MINISTÉRIO DA VIAÇÃO E OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PORTOS E NAVEGAÇÃO

Brasil

COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS DO BAIXO SÃO FRANCISCO

RELATÓRIO

APRESENTADO AO DIRETOR DO D. N. P. N., ENGENHEIRO FREDERICO CESAR BURLAMAQUI, PELO ENGENHEIRO AFONSO HENRIQUE FURTADO PORTUGAL — 1943

1945
IMPRENSA NACIONAL
RIO DE JANEIRO — BRASIL

386.309814
B823

13 6 1 48

PREFÁCIO

Ao regressarmos da nossa missão no Baixo S. Francisco fomos surpreendidos pelo Sr. diretor, Frederico César Burlamaqui, com a honrosa notícia de fazer publicar o nosso relatório.

O trabalho que apresentamos é um registro despretensioso dos estudos que executamos, de dados técnicos e econômicos, de observações, considerações e sugestões, enfim, de tudo o que possa influir num programa de melhoramento das condições de navegabilidade do Baixo S. Francisco.

Sentimos que o presente relatório carece de atrativo, de elementos que tornassem a leitura mais interessante, mais rica de assuntos gerais, já que terá uma divulgação maior que as cinco vias datilografadas da praxe.

Entretanto podemos nos justificar: não estavamos preparados para tanto.

INTRODUÇÃO

Pela portaria 30-A de 18 de fevereiro de 1942, do Sr. diretor, foi criada a Comissão de Estudos e Obras do Baixo S. Francisco e foram aprovadas suas Instruções de Serviço. Com as alterações introduzidas pela portaria n.º 51 de 23 de março do mesmo ano, as Instruções tomaram a seguinte redação:

"INSTRUÇÕES PARA A COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS DO BAIXO SÃO FRANCISCO

Art. 1.º Fica criada no Departamento Nacional de Portos e Navegação, diretamente subordinada ao gabinete do Diretor do mesmo Departamento, uma comissão de estudos e obras do Baixo São Francisco, desde a barra do rio São Francisco no oceano até a cidade de Penedo, entre os Estados de Alagoas, e Sergipe.

Art. 2.º Essa comissão de estudos e obras, que se intitulará "Comissão de Estudos e Obras do Baixo São Francisco", ficará sediada junto ao local dos serviços, a critério do engenheiro chefe, e terá a seguinte constituição:

a) Pessoal titulado.

1 — engenheiro chefe;
1 — engenheiro ajudante;
1 — oficial administrativo ou escriturário;
1 — desenhista;
3 — práticos de engenharia.

b) Pessoal extranumerário mensalista.

1 — auxiliar de engenheiro.

c) Pessoal extranumerário diarista.

O quadro do pessoal diarista será organizado pelo engenheiro chefe da comissão e submetido a aprovação do diretor do Departamento Nacional de Portos e Navegação.

Art. 3.º O quadro de pessoal acima mencionado será preenchido à medida que o serviço fôr exigindo, e dentro do limite dos créditos que para os mesmos forem distribuídos.

§ 1.º O pessoal a que se refere a letra a do artigo anterior será designado pelo diretor do Departamento Nacional de Portos e Navegação, dentre os funcionários lotados no quadro dessa repartição.

§ 2.º A admissão do pessoal diarista será feita pelo próprio engenheiro chefe da comissão.

Art. 4.º As funções de maregrafista, medidores, porta-miras, sinaleiros, marinheiros, remadores e quaisquer outras que sejam julgadas necessárias, serão atribuídas aos trabalhadores, de acôrdo com os conhecimentos e capacidade de cada um.

Parágrafo único. O número de trabalhadores em serviço será estabelecido, periòdicamente, pelo engenheiro chefe da comissão dentro dos limites traçados na letra c do art. 2.º dessas Instruções, e de acôrdo com o desenvolvimento dos serviços.

Art. 5.º O pessoal admitido para os serviços da comissão será considerado "pessoal para obras".

Art. 6.º Aos funcionários do Departamento Nacional de Portos e Navegação que forem designados para servir na comissão, poderão ser concedidas ajudas de custo, diárias e gratificações por serviços extraordinários, de acôrdo com a legislação em vigor, devendo as despesas serem custeadas pela verba própria do Orçamento da Despesa do Ministério da Viação e Obras Públicas, destinadas ao referido Departamento.

Art. 7.º Ao engenheiro chefe e ao engenheiro ajudante poderão ser abonadas, após a conclusão dos estudos, gratificações por trabalhos de natureza técnica, de conformidade com as disposições do art. 123, do Decreto-lei n.º 1.713, de 28 de outubro de 1939 e o art. 1.º letra o do Decreto n.º 5.062, de 27 de dezembro de 1939.

Art. 8.º Exceção feita das depesas com o pessoal discriminado nas letras *a* e *b* do art. 2.º dessas Instruções, as demais correrão, no presente exercício, à conta da Consignação. I — Obras, da subconsignação 01, item 02-34 a, verba 5.ª, do anexo 22, do Decreto-lei n.º 3.960, de 19 de dezembro de 1941 e, nos exercícios seguintes, pelas dotações orçamentárias próprias daquela verba.

Das atribuições e dos estudos

Art. 9.º Compete à comissão o estudo e as obras do Baixo São Francisco, no trecho compreendido entre a cidade de Penedo e a barra do rio São Francisco no oceano, tendo em vista o melhoramento das condições de navegabilidade dêsse trecho do rio e o aprofundamento da barra.

Art. 10. Os trabalhos a serem levados a efeito compreenderão:

a) levantamento topo-hidrográfico do curso inferior do rio São Francisco, desde 6 km a montante de sua barra até à batimétrica exterior 7 m abrangendo no litoral cêrca de 1 km para a margem direita e de 16 km para a margem esquerda, até a denominada "barra nova", ficando incluída tôda a ilha do Arambipe e respectivo braço formador;

b) levantamento topo-hidrográfico do curso do rio, desde a seção acima referida até a cidade de Penedo;

c) lançamento de uma rêde de triangulação abrangendo tôda a zona a ser estudada — de precisão compatível com os trabalhos a serem realizados — e a que serão amarrados todos os levantamentos feitos;

d) nivelamento e contranivelamento ao longo dos trechos de litoral e de rio abrangidos pelos estudos, deixando implantados RN. feitos de maciço de concreto, de 2 em 2 km, e seguidamente numerados;

e) observações hidrográficas, meteorológicas e geológicas, de modo a caracterizar perfeitamente as condições do trecho estudado e a permitir a organização de um projeto de melhoramentos;

f) executar obras preliminares de desobstrução e limpeza do rio nos trechos em que achar urgência na sua realização.

Art. 11. A planta topo-hidrográfica da barra será desenhada na escala de 1:10 000 e a do rio na escala de 1:20 000, salvo os detalhes que se fizerem necessários e que serão desenhados em escala menor.

Art. 12. As curvas batimétricas e altimétricas serão representadas de metro em metro.

Art. 13. Quaisquer outras instruções técnicas que se tornem necessárias para o perfeito conhecimento do trecho estudado, serão baixadas pelo diretor do Departamento Nacional de Portos e Navegação".

No dia 21 de abril de 1942, chegávamos à cidade de Penedo, eleita sede da comissão.

Impossibilitados de atacar os trabalhos, imediatamente, com tôda a intensidade, devido ao atraso de um mês verificado na chegada do material técnico, motivado pelas dificuldades de transporte que já começavam a se fazer sentir, aproveitamos êsse período para iniciar uma exploração dos trabalhos e adaptar uma grande canoa, a "Cordilheira", em casa flutuante, pois verificamos desde logo a deficiência de localidades que oferecessem modesto confôrto ao longo de certos trechos a estudar.

Só a 27 de maio pudemos descer na casa flutuante até o Pontal da Barra, por onde foram iniciados os serviços. Decorrido menos de um mês, isto é, a 21 de junho, rumávamos para o Canal da Parapuca, além da ilha das Cacimbas, onde, estacionados em local ermo, permanecemos durante 12 dias, debaixo de um mau tempo enervante.

Regressamos a 2 de julho ao Pontal da Barra, donde, após poucos dias, partíamos a 5 do mesmo mês para Piassabuçú. A 9 de agôsto transportamo-nos na flutuante para outro ponto de irradiação dos nossos trabalhos, a Ilha das Flôres, onde permanecemos até o dia 3 de setembro, quando viajamos para Penedo. A 17 do mesmo mês já retornavamos ao Pontal da Barra para a execução das sondagens fora dá barra que tinhamos deixado para último lugar, por ser de setembro em diante a época em que o mar permite a execução dos serviços em melhores condições e com menor risco.

A 1 de outubro regressavamos definitivamente a Penedo, com todos os levantamentos terminados. O restante do tempo, até 17 de outubro, empregamo-lo na coleta de dados, excursões, reembarque do material, etc. Nessa data seguimos para Maceió, com destino ao Rio.

Os trabalhos por nós executados constam do levantamento topo-hidrográfico de 43 km do rio São Francisco e 20 km de costa cobrindo uma área de..... 106 000 000m2. Para êsses levantamentos foram executados: uma rêde de triangulação constituída de 111 vértices, 15 poligonais com uma extensão total de 85 400m constituídas de 200 vértices, 3 280m de poligonais para levantamentos cadastrais, levantamento por interseção de 21 000 m de praria com 240 piquetes, 66 000 m de nivelamento geométrico e outro tanto de contranivelamento, instalação de 10 réguas para observação de maré nas quais foram feitas 10 340 leituras espaçadas de 15 minutos, 11 perfis instantâneos em 8 pontos de observação, 20 800 sondagens com uma densidade de 3,8 por hectare no estuário e de 0,3 por hectare na costa, 11 estudos de corrente com flutuador.

Como sempre, em serviços dessa natureza, alguns impecilhos surgiram: chuvas abundantes até julho; as culturas marginais dificultando o lançamento da triangulação com ângulos superiores a 30°; dificuldade de aprovisionamento; a febre palustre atacando os nossos trabalhadores, deixando felizmente ilesos os estranhos à região provàvelmente devido à ação preventiva do "antimalárico de Lorenzini".

Considere-se ainda que, devido às dificuldades atuais em levar do Departamento ou contratar pessoal técnico habilitado, tivemos de improvisarmo-nos em professores de topografia. De fato, apenas a nossa pessoa, aliás o único engenheiro da Comissão, e o prático de engenharia João de Medeiros Vargens, que desempenhou com pleno êxito as funções de engenheiro-ajudante, tinham conhecimento dos serviços técnicos.

Os auxiliares de engenheiro pouco ou nenhum conhecimento tinham de topografia, a princípio.

Apesar disso, disciplinados e armados de boa vontade, em pouco tempo tornaram-se aptos e foram eficien-

tes colaboradores os auxiliares de engenheiro, Alfredo de Aguiar, Paulo Lima, José Cupertino dos Anjós e Augusto Linhares.

Esta situação todavia nos obrigou a uma permanência constante nos serviços de levantamento e estudos deixando tôda a parte referente ao expediente a cargo dos funcionários Francisco Daltro de Brito e Heloisa Aires Pinto, aquêle também responsável pelos adiantamentos, no que se desempenhou com rara competência e habilidade, não só nesses assuntos, como em outras missões de importância para o bom andamento dos trabalhos, permitindo-nos, dêsse modo, dedicarmos o nosso tempo inteiramente aos serviços topo-hidrográficos.

Além dos fatores já enumerados contribuiram principalmente para o êxito da nossa tarefa:

a) a instalação do pessoal técnico e de alguns trabalhadores em uma casa flutuante, sempre fundeada próximo à zona dos trabalhos. Sem isso, o tempo e o combustível gastos na locomoção diária para o ponto do serviço e as instalações em terra, diminuiriam de muito o rendimento do serviço;

b) um motor de pôpa, "Penta", de 10 cavalos, cuja regularidade, robustez de construção, e facilidade de manejo, em mãos de caprichoso motorista, permitiram-nos dar aos serviços de sondagens e transporte um desenvolvimento muito acima da espectativa;

c) uma mira horizontal em invar, excelente aparelho que, garantindo uma precisão suficiente, permitiu-nos o lançamento de extensas poligonais, com incomum rapidez, ao longo de braços tortuosos

com margens cobertas de vegetação, sem necessidade de custosas picadas, as mais das vêzes através de terrenos alagadiços;

d) a dedicação e compreensão nítida do serviço, manifestadas por certos trabalhadores, dentre os quais é de justiça salientar o "caboclo" por nome Crispim Leandro, por nós escolhido para timoneiro do bote de sondagens, e que, após ligeiras explicações sôbre como deveriam ser orientadas as trajetórias do barco, executou o serviço com tal perfeição que, para os 63 dias úteis empregados nas sondagens, apenas 2 horas foram necessárias para o enchimento dos "claros", permitindo, além disso, um recobrimento denso e regular, como se pode verificar pelo exame das plantas originais.

Registramos também aqui os nossos sinceros agradecimentos pela colaboração desinteressada e movida apenas pelo desejo de bem servir à região, oferecida por diversas personalidades do local, dentre as quais é de justiça destacar num primeiro plano a do Sr. João Andrade, encarregado da agência postal telegráfica de Penedo e a do Sr. Eduardo Pereira, gerente da emprêsa de navegação do Baixo São Francisco, e, a seguir, as dos Snrs. Manuel de Brito, fazendeiro; Manuel Gonçalves, industrial; Adelino Ferreira Leite, prático-mor da barra; José Tojal, prefeito de São Francisco; e Olívio Reis, comerciante.

Por outro lado confessamos que uma falha sensível apresenta o nosso trabalho — a ausência de certos dados e informações úteis à elaboração do projeto de melhora-

mentos como os relativos a materiais de construção, localização de predreiras, etc., bem como a apresentação de um conhecimento mais profundo do "hinterland" e de certos assuntos de ordem geral. Justificamo-nos de tais lacunas pela obrigatoriedade da nossa presença à testa dos levantamentos topo-hidrográficos, em face da já mencionada escassez de pessoal técnico; pelos atropelos de última hora, com recomendação superior de encerrar os trabalhos com a maior brevidade possível em conseqüência da situação criada pela declaração de guerra; pelo acréscimo de despesa imprevisto, em virtude do penoso transporte do aparelhamento para o Rio, através do interior, na impossibilidade de fazê-lo por mar.

Julgamos entretanto que os elementos que faltam poderão ser colhidos fàcilmente pela Fiscalização do Pôrto de Maceió.

Quanto às lacunas de ordem técnica, são elas decorrentes do próprio programa da Comissão e nem seria sensato manter lá, por maior tempo, uma Comissão como esta, para fazer determinadas observações, como as de vento, de correntes na barra, nas diversas estações do ano, enfim, estudo de regimen, cujo valor é tanto maior quanto o fôr o período de observações. Tais estudos deveriam ser prosseguidos, sob a orientação do engenheiro-chefe da Fiscalização do Pôrto de Maceió, que, nas épocas convenientes, se locomoveria até a barra do São Francisco, acompanhado dos auxiliares necessários, não lhe faltando a necessaria verba e material, aliás modestos, procedendo a um sistemático estudo de correntes e a outras observações que achasse interessantes. Simultâneamente um pôsto anemográfico seria mantido no Pontal da Barra. Se o Departamento entretanto, resolver iniciar os melhoramentos do Baixo São Francisco, os estudos preconizados deverão então ser orientados pelo chefe de tais obras.

Os nossos trabalhos de escritório foram executados posteriormente, na administração central, no que tivemos grandes dificuldades, dado o pequeno número de pessoal auxiliar que foi possível ser pôsto à nossa disposição. Nesse mister o desenhista Euclides Piracuruca prestou-nos notável serviço, secundado pelo mensalista Hélio De Vincenzi.

Feitos êsses comentários passemos a relatar em 4 partes o produto das nossas observações.

Na 1.ª parte descrevemos os trabalhos por nós realizados, com o registro de algumas conclusões.

A 2.ª parte contém notas, dados, informações, enfim, um apanhado sucinto de tudo que nos chamou a atenção como podendo apresentar interêsse num plano de melhoramentos do Baixo São Francisco.

Na 3.ª parte apresentamos sugestões sôbre os melhoramentos indicados.

A 4.ª parte é uma mera coleção dos cálculos e observações referentes aos estudos e que tornaria demasiadamente enfadonha a 1.ª parte se nela fôsse inserida.

PRIMEIRA PARTE

Estudos executados pela Comissão

1 — TRIANGULAÇÃO

A rêde de triangulação foi lançada de modo a permitir o levantamento do Baixo S. Francisco, desde a barra até o morro da Boassica, situado 3 km a montante da cidade de Penedo.

Por serem as margens do rio, no trecho estudado, quase totalmente desprovidas de elevações e sendo o curso subdividido em diversos braços por uma série interminável de ilhas cobertas de culturas, como as do coqueiro, da bananeira, de árvores frutíferas, do arroz, etc., tornou-se difícil o lançamento de uma triangulada abrangendo tôda a largura do rio. Sendo assim, e como as "Instruções" facultassem, a rêde de triangulação foi estendida sòmente através do braço principal. Os braços secundários tiveram por base de seu levantamento poligonais cujos pontos iniciais e finais se confundem com vértices de triangulação.

A rêde constou de 111 vértices, sendo apenas dois, o V45 e o V55, situados sôbre mangrulhos. Em muitos vértices, não foram colocados marcos de concreto, considerando que sua destruição se daria breve, devido a desbarrancamentos ou soterramentos prováveis.

Foram medidas três bases, a trena de aço, uma no início V1-V2 e duas outras, de verificação, segundo os

lados V62-V64 e V96-V100. Cada base foi medida três vêzes sendo feitas as correções de temperatura e as reduções ao horizonte.

A medição da base V1-V2, localizada na praia do Pontal, apresentou os seguintes resultados:

	Metros
1.ª medição	1 096,341
2.ª "	1 096,327
3.ª "	1 096,328
Média	1 096,332

	Metros
Base V1-V2 corrigida da temperatura	1 096,474
" V1-V2 corrigida da temperatura e reduzida ao horizonte	1 096,431

A base intermediária, V62-V64, medida na Ilha das Flores acusou as seguintes dimensões:

	Metros
Base V62-V64 medida (média de três operações)	524,998
Base V62-V64 corrigida da temperatura	525,028
Base V62-V64 corrigida da temperatura e reduzida ao horizonte	524,978
Base V62-V64 calculada em função da base V1-V2	524,919
Direfença entre a base medida e a calculada	0,059

A medição da base final V96-V100, em Penedo, se resume nos seguintes números:

Base V96-V100 medida (média de três operações)	1 063,534
Base V96-V100 corrigida da temperatura	1 063,732
Base V96-V100 corrigida da temperatura e reduzida ao horizonte	1 063,584
Base V96-V100, calculada em função da base V1-V2	1.063,279
Diferença entre a base medida e a calculada	0,305

Esta diferença não é grande, como parece, considerando-se a extensão da rêde entre as duas bases extremas (cêrca de 90 triângulos).

Os ângulos foram lidos com um teodolito Zeiss, T II, sendo lidos todos os ângulos de cada triângulo, à exceção dos ângulos com vértice em V104 que foram obtidos por dedução. Cada ângulo foi lido quatro vêzes, sendo duas na posição direta e duas na posição inversa do aparelho. Os ângulos dos triângulos tendo V104 como um dos vértices foram entretanto lidos seis vêzes.

Admitimos como êrro máximo de fechamento, 20". Entretanto, 92 triângulos fecharam-se com êrro inferior a 10".

Para o desenho foram calculadas as coordenadas cartesianas, retangulares, dos vértices, tendo como eixos as linhas NS e EO verdadeiras.

O anexo I consigna todos os elementos e o cálculo detalhado da triangulação.

2 — MERIDIANO

A determinação do meridiano foi feita à noite, empregando-se o método das distâncias zenitais absolutas, com observações sôbre a estrêla ε Escorpii a leste.

O aparêlho utilizado foi um teodolito Zeiss T II.

As observações foram feitas do vértice V2, tendo como mira o vértice V1.

Para os cálculos foi adotada $\varphi = 10° 27' 48''$.

O azimute verdadeiro do lado V2-V1, assim determinado foi 2° 19' 31" NE.

O azimute magnético observado foi 22°. Assim, a declinação magnética, na data 6 de junho de 1942, no Pontal da Barra, por nós determinada, foi em números redondos, 19° 40' W.

3 — POLIGONAIS

Todos os braços secundários do rio S. Francisco, no trecho estudado, tiveram por base de seu levantamento, poligonais fechadas nos vértices da triangulação. Apenas um trecho do Canal da Parapuca, entre a ilha das Cacimbas e a barra do Funil, teve por base uma poligonal aberta, porém, bem controlada pela leitura dos azimutes magnéticos.

As distâncias foram medidas com o teodolito Zeiss T II e a mira horizontal em invar, Zeiss, processo êste que garantindo uma precisão compatível com o objetivo visado, proporcionou um rendimento extraordinário ao andamento dos trabalhos, podendo-se garantir, sem exagêro, uma rapidez cinco vêzes maior e exigindo a terça parte de pessoal, em relação a poligonais levantadas pelos processos comuns.

Assim foram lançadas 15 poligonais com uma extensão total de 85 400 metros, totalizando cêrca de 200 estações do instrumento.

Em quase todos êstes polígonos, apesar de têrmos admitido a medição direta de distâncias muito grandes, até de 800 m, o que vem em prejuízo da precisão, pois os erros crescem muito mais ràpidamente que as distâncias, obtivemos erros de fechamento inferiores a 1/1000 do perímetro, mais que satisfatórios em face da escala da planta.

Os ângulos estadimétricos foram lidos duas vêzes.

Foram calculadas as coordenadas dos vértices das poligonais tal como se fêz para os da triangulação.

Em Piassabuçu, Ilha das Flores, Neópolis e Penedo, foram lançadas poligonais, a trena de aço, igualmente fechadas e amarradas à triangulação, para o levantamento cadastral parcial destas localidades, com o fim de servirem de marcos de referência para comparação de plantas

a serem levantadas futuramente. A poligonal de Penedo, além dêste, teve o objetivo de servir de base ao levantamento altimétrico para projeto de obra portuária. Estas poligonais somam 37 estações, com 3 280 metros de extensão.

4 — LEVANTAMENTO POR INTERSEÇÃO

Ao longo da costa, em tôda extensão estudada, foram colocados piquetes, determinada a sua posição por interseção de duas visadas dirigidas de pontos da triangulação ou das poligonais, com o objetivo de, por meio de seções transversais à praia, ser determinada a curva de zero.

Foram assim locados cêrca de 240 piquetes, espaçados aproximadamente de 90 metros, abrangendo uma extensão de 21 000 metros de praia.

5 — NIVELAMENTOS

Foi feito o nivelamento geométrico dos piquetes locados por interseção ao longo da praia; dos piquetes das três bases da triangulação; dos piquetes colocados em Penedo para seções transversais; e foi levado o nivelamento da barra até Penedo, a fim de dar a mesma referência a tôdas as cotas do levantamento topo-hidrográfico, instalando-se 10 reguas para observações de maré. Em tôda esta extensão foi executado o contranivelamento, admitindo-se 10 mm por km como diferença máxima entre as duas operações.

Assim, a extensão total de nivelamento foi 66 000 metros e bem assim a de contranivelamento.

Foram colocadas as seguintes referências de nível (R N):

1.ª — RNO — cota: + 3,250. Situado no Pontal da Barra, próximo à casa do Prático Adelino. Marco de concreto especialmente feito para êste fim.

2.ª — Cota: + 6,490. Farol do Samoco. No 4.º degrau de pedra de quem desce do Farol, no canto direito, ou no 9.º degrau de quem sobe, no canto esquerdo.

3.ª — V 4 — Cota: + 3,984

4.ª — V 7 — Cota: + 4,145

5.ª — V 8 — Cota: + 5,681

6.ª — V 10 — Cota: + 5,206

7.ª — V 11 — Cota: + 3,834

8.ª — V 12 — Cota: + 4,938

9.ª — V 19 — Cota: + 5,319

10.ª — 1 b — Cota: + 6,013

11.ª — V 23 — Cota: + 18,629. No morro de areia de Pontengi.

12.ª — Cota: + 4,799 — Sôbre a soleira da porta principal da matriz de Piassabuçu, no lado esquerdo de quem entra.

13.ª — V 33 — Cota: + 2,968

14.ª — Cota: + 4.260. Sôbre o 3.º degrau da da Capela de Santa Cruz, da cidade de S. Francisco, junto ao portal, no lado direito de quem entra.

15.ª — Cota: + 5,080. Sôbre o 1.º degrau da escada da porta principal, no lado esquerdo de quem entra, da Igreja de S. Antônio da Iha das Flores.

16.ª — V 62 — Cota: + 4,919

17.ª — V 64 — Cota: + 5,466

18.ª — V 65 — Cota: + 3,965

19.ª — V 67 — Cota: + 4,068

20.ª — V 69 — Cota: + 4,936

21.ª — Cota: + 5,809. Sôbre a calçada da Igreja do Betume, junto ao portal do lado direito de quem entra.

22.ª — Cota: + 11,548. Sôbre a soleira da porta da Igreja das Porteiras, junto ao portal do lado direito de quem entra.

23.ª — V 88 — Cota: + 3,724

24.ª — V 97 — Cota: + 6,871. Em Neópolis.

25.ª — V 96 — Cota: + 4,458

26.ª — V 100 — Cota: + 6,804. Em Penedo.

27.ª — Cota: + 4,647. Em Penedo, sôbre o 1.º degrau de quem sobe da praça, junto à pilastra do lado esquerdo, da escada da ponte de atracação em concreto armado pertencente à firma Peixoto Gonçalves e Cia.

28.ª V 107 — Cota: + 20,865. Na Rocheira

29.ª — Cota: + 0,632. Zero da régua instalada na Rocheira pelo Serviço de Águas do Ministério da Agricultura.

6 — SEÇÕES TRANVERSAIS

Na costa foram levantadas cêrca de 240 seções transversais, com a determinação de 1 200 cotas.

Em Penedo foram executadas 32 seções, com cêrca de 250 cotas.

Assim, o número total de seções foi de 272, com 1 450 cotas, tôdas determinadas a nível.

7 — MARÉS

À falta de marégrafo as observações foram feitas pela leitura de réguas instaladas em pontos convenientes, abaixo relacionados:

Pontal da Barra;
Ilha das Cacimbas, no canal da Parapuca;
Funil, no canal da Parapuca;
Potengi;
Piassabuçu;
Ilha das Flores;
Betume;
Porteiras;
Aracaré;
Penedo (Rocheira).

Neste último ponto foi aproveitada a régua do Serviço de Águas do Ministério da Agricultura.

No Pontal da Barra, além de outras observações, foram feitas durante 30 dias consecutivos, de 4 de agôsto a 2 de setembro, leituras contìnuamente, dia e noite, para se fazer a previsão pela análise harmônica de curto período.

As observações seguem no anexo III. Resumiram-se no seguinte:

1.ª — Régua do Pontal da Barra: 1 200 horas em 91 dias, 4 800 leituras.

2.ª — Régua da ilha das Cacimbas: 44 horas em 6 dias, 176 leituras.

3.ª — Régua do Funil: 29 horas em 4 dias, 116 leituras.

4.ª — Régua do Potengi: 87 horas em 11 dias, 348 leituras.

5.ª — Régua de Piassabuçu: 266 horas em 20 dias, 956 leituras.

6.ª — Régua da Ilha das Flôres: 239 horas em 26 dias, 956 leituras.

7.ª — Régua do Betume: 61 horas em 7 dias, 244 leituras.

8.ª — Régua das Porteiras: 99 horas em 16 dias, 396 leituras.

9.ª — Régua do Aracaré: 88 horas em 10 dias, 352 leituras.

10.ª — Régua da Rocheira: 944 horas em 118 dias, 1 888 leituras.

Total: 3 057 horas com 10 340 leituras.

No Pontal da Barra, os dados extremos colhidos são os seguintes:

	Em sizígias		*Em quadratura*	
Preamar	+	2,50	+	1,62
Baixamar	+	0,19	+	1,14
Amplitude máxima		2,25		0,48

Em Penedo, estando o rio em estiagem, por ocasião das sizigias, os elementos extremos observados foram:

Preamar	+	2,93
Baixamar	+	1,37

A propagação da onda-maré, da Barra a Penedo, se faz, em média, em duas horas.

8 — PERFIS INSTANTÂNEOS

Os perfis instantâneos foram observados em oito pontos do rio, no mesmo dia (16 de setembro de 1942), durante a estiagem. As observações, em número de 11, foram feitas de hora em hora, entre 7 e 17 horas. Os pontos de observação foram: Pontal, Potengi, Piassabuçu, Ilha dos Bois, Betume, Porteiras, Aracaré e Rocheira.

Do exame dos perfis (Figs. 1 e 2) deduz-se que a declividade é muito variável, no mesmo trecho, nas diversas horas, o que é razoável, tratando-se de um prisma de maré, onde pois, as condições de escoamento variam com o estado da mesma. Todavia pode-se notar que, em plena vazante, a declividade média é de 3 cm/km entre a Rocheira e o Aracaré. Cai sensìvelmente, para 1,5 cm/km entre o Aracaré e a ilha das Flores. Aumenta para 4 cm/km entre esta localidade e Piassabuçu. Diminui para 2 cm/km entre esta cidade e a foz.

Em Potengi o perfil apresenta uma anomalia. O nível da maré é mais alto que em Piassabuçu, que fica a montante.

O Pontegi é um canal secundário, onde, por certo, verifica-se um empolamento da maré, cuja causa é difícil precisar com tão poucas observações. Duvidando do fato, foi repetido no trecho o nivelamento com novo contranivelamento, cujos resultados confirmaram o estabelecido. Aliás os tratados mencionam fenômenos análogos.

9 — SONDAGENS

As sondagens foram executadas a sonda de prumo, determinadas as suas posições pela interseção de duas visadas partidas de terra. Entretanto sempre foram usados três trânsitos para esta determinação, medida que, a

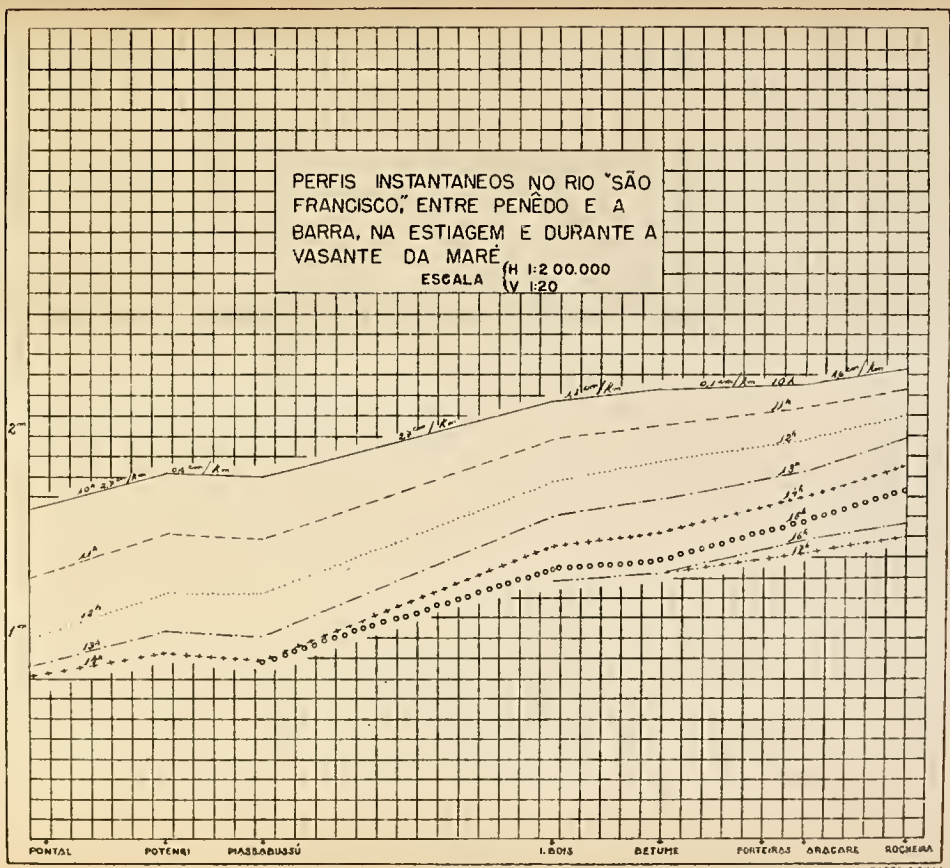
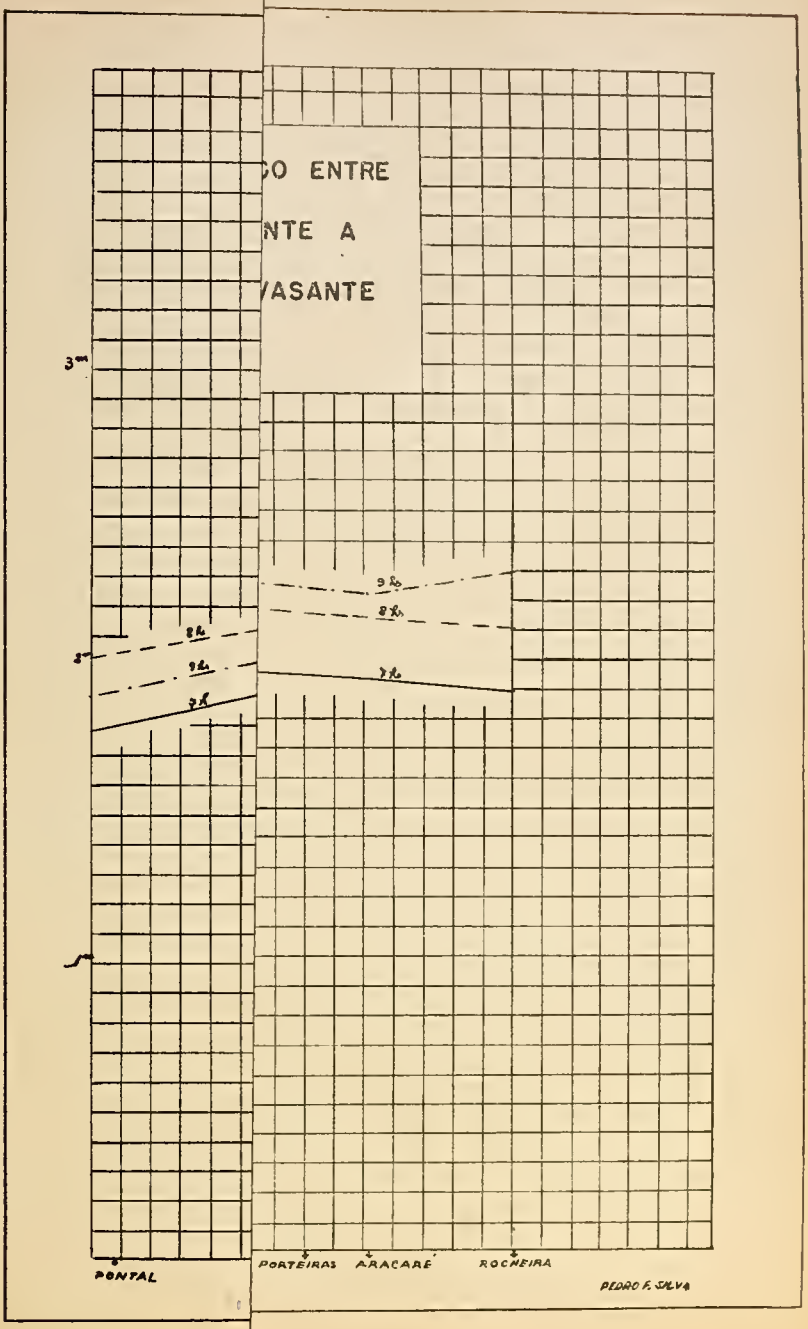

PERFIS INSTANTANEOS NO RIO "SÃO FRANCISCO," ENTRE PENÊDO E A BARRA, NA ESTIAGEM E DURANTE A VASANTE DA MARÉ
ESCALA
H 1:200.000
V 1:20
2m
1m
PONTAL
POTENGI
MASSABUSSÚ
I. BOIS
BETUME
FORTEIROS
ARACARE
ROCHEIRA

Fig. 1


CO ENTRE
NTE A
VASANTE
3m
8k
9k
7k
PONTAL
PORTEIRAS
ARACARÉ
ROCNEIRA
PEDRO F. SILVA

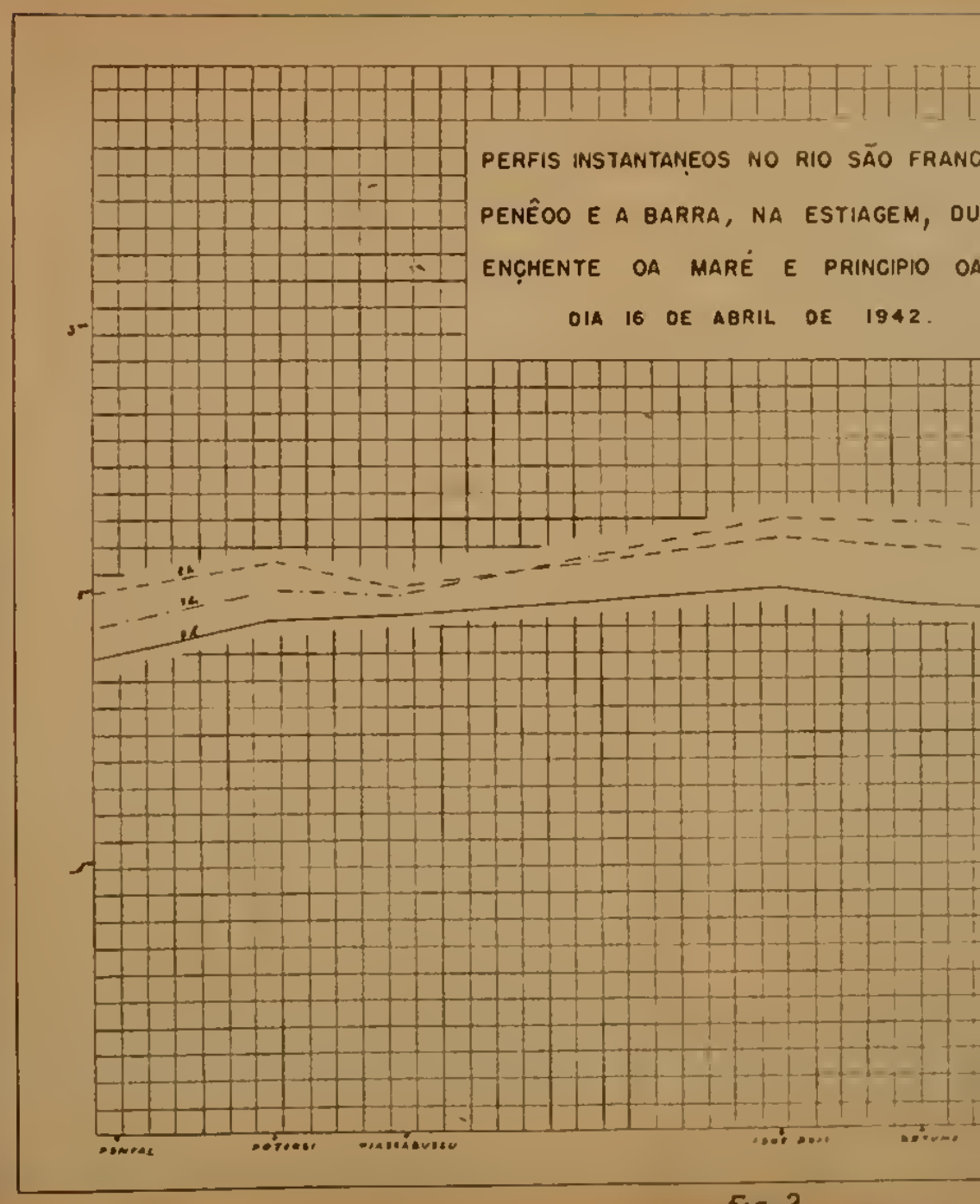

PERFIS INSTANTANEOS NO RIO SÃO FRANC
PENÊDO E A BARRA, NA ESTIAGEM, DU
ENCHENTE DA MARÉ E PRINCIPIO DA
DIA 16 DE ABRIL DE 1942.

Fig. 2

par de garantir o contrôle do serviço, contribuiu extraordinàriamente para melhorar o rendimento dos trabalhos, uma vez que reduzia o tempo de paralisação das sondagens necessário para mudança de local, dos observadores.

Foram executadas 20800 prumadas, sendo 19130 no estuário e 1670 no oceano, durante 62 dias, resultando pois uma média de 335 sondagens por dia.

A área levantada mede 106 660 000 m2, sendo 50 000 000 m2 do estuário e 56 660 000 m2, do oceano, Por êstes dados se verifica que a densidade de sondagem foi de 3,8 cotas por hectare no estuário e de 0,3 no oceano.

Não existindo no Baixo S. Francisco, nenhuma embarcação apropriada ao mar grosso, a não ser à vela, foi, com grande dificuldade e ônus, contratado o rebocador "Penedo", de Maceió, que viajou para o S. Francisco especialmente para os trabalhos da Comissão.

Tôdas as cotas foram referidas ao zero hidrográfico da Barra.

Na planta acha-se assinalada, em convenção especial, a linha do batente em águas mínimas, que é, digamos assim, o lugar geométrico dos zeros hidrográficos ao longo do rio.

10 — CORRENTES

Estudos de correntes nas embocaduras são da mais alta importância para o conhecimento do seu regime. Entretanto para que as conclusões oriundas dêstes estudos sejam seguras, há necessidade de observações continuadas, através de um espaço de tempo longo, no mínimo de um ano, afim de possibilitar o conhecimento da direção e da intensidade das correntes, nas situações as mais diversas, isto é, estando o rio cheio ou em estiagem, em

sizígias, em quadratura, nas diversas estações do ano, nas diferentes dominâncias do vento, em tempo de calmaria ou durante temporais, etc.

Sendo tal diretriz incompatível com o programa da Comissão, julgamos todavia que as Fiscalizações dos Portos, modestamente dotadas de verbas, aparelhamento e pessoal técnico, poderiam dar execução a esta ordem de observações, as quais aclarariam certos fenômenos que apenas podemos vislumbrar, e cujo desconhecimento põe o técnico em sérias dificuldades, pois terá de projetar obras de melhoramento sôbre meras plantas topo-hidrográficas.

Os nossos estudos de corrente, com flutuador livre, aliás em número reduzido, são sintetizados no quadro anexo.

Examinando êste quadro e a planta F-4 ou a figura 3, o que despertou a nossa atenção foi a direção tomada pelo flutuador nos estudos n°s. 4, 5 e 6, em maré enchente, de sizígias. Colocado por três vezes por fora da linha dos bancos da barra, mas muito próximo a êstes, o flutuador tendeu francamente para a direção oeste, paralela a costa, fugindo portanto da embocadura, quando era de se esperar, pela posição em que fôra colocado, que fôsse "chupado" pela enchente que penetra no estuário.

Esta enchente é tão possante que, em Penedo, 40 km a montante da barra, consegue inverter a corrente do rio na estiagem como tivemos ocasião de observar pelo estudo n.° 11.

Seja notado também que o tipo de flutuador que adotamos reduz ao mínimo a influência do vento e das correntes superficiais, porque não leva bandeirolas de espécie alguma e tem a superfície da bóia muito pequena em relação à da cruzeta (1/15).

Qual a causa dêste fenômeno? Seriam correntes secundárias?

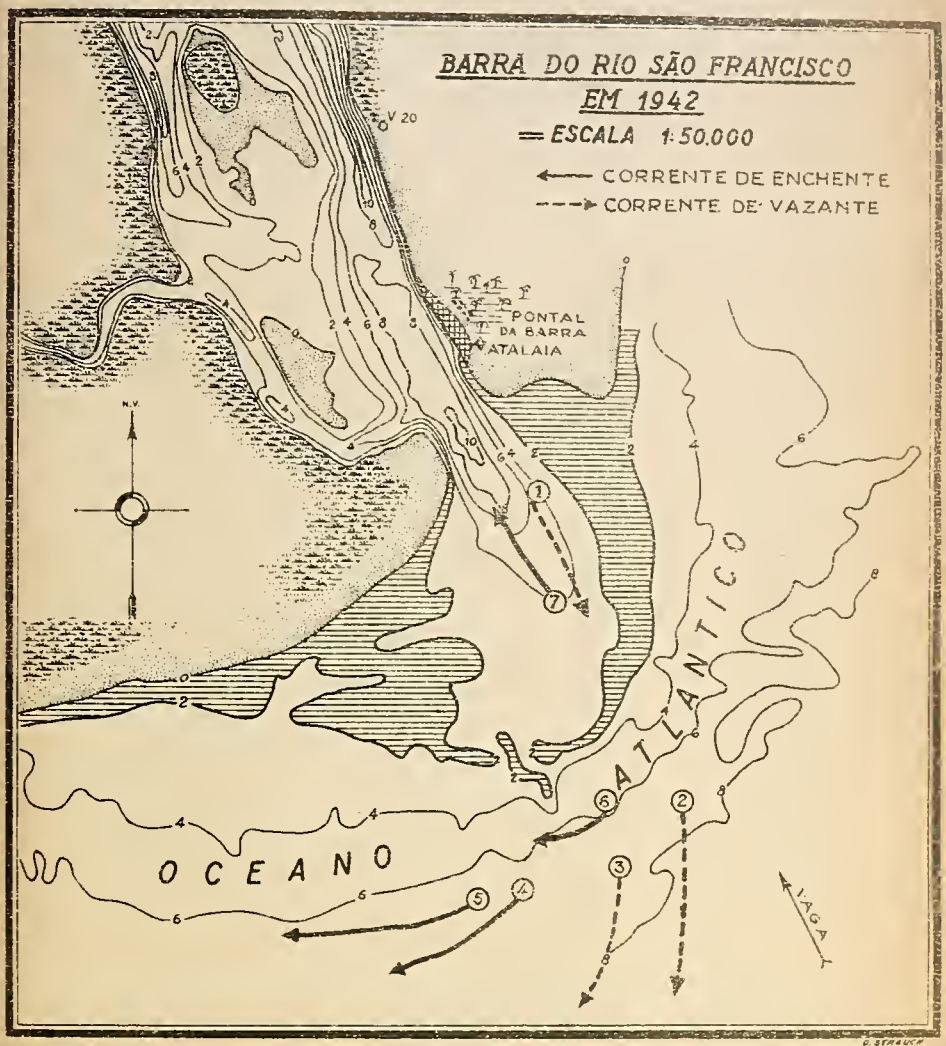

BARRA DO RIO SÃO FRANCISCO
EM 1942
ESCALA 1:50.000
CORRENTE DE ENCHENTE
CORRENTE DE VAZANTE
PONTAL DA BARRA
ATALAIA
N.V.
OCEANO ATLANTICO
IAGA

Fig. 3

N.º	DIA	IDADE DA LUA	NATUREZA DA MARÉ	HORA		VELOCIDADE m/SEG		PROF. DA CRUZETA	VENTO REINANTE	OBSERVAÇÕES
				Início	Fim	Máxima	Média			
1	26-IX-42	15,7	Vasante	7°.45°	7°.58°	2,00	1,46	3°,50	N	Na barra
2	26-IX-42	15,7	Vasante	8,30	9,25	0,56	0,48	3,50	NE	Na barra
3	26-IX-42	15,8	Vasante	9,40	10,40	0,39	0,33	3,50	NE	Na barra
4	26-IX-42	15,8	Enchente	10,50	12,00	0,43	0,33	3,50	NE	Na barra
5	26-IX-42	15,9	Enchente	13,15	14,15	0,63	0,49	3,50	E	Na barra
6	26-IX-42	16,0	Enchente	14,45	15,15	0,50	0,40	3,50	E	Na barra
7	28-IX-42	16,1	Enchente	15,35	16,00	0,63	0,55	3,50	E	Na barra
8	29-IX-42	18,2	Vasante	8,20	9,10	0,97	0,67	3,50	E	No estuário
9	28-IX-42	18,0	Enchente	14,40	16,10	0,53	0,40	3,50	E	No estuário
10	7- X-42	26,7	Vasante	7,30	8,30	0,73	0,66	4,00	—	Em Penedo
11	7- X-42	27,0	Enchente	12,45	15,45	0,13	0,09	4,00	—	Em Penedo

Seria a própria corrente do Brasil, derivada da Equatorial que, na altura do cabo de S. Roque se bifurca, enviando um ramo na direção sul?

Vejamos agora algumas considerações em tôrno desta corrente. A figura n.° 4 deixa patenteado que, na foz do S. Francisco, como na de quase todos os rios com descarga de montante considerável, a costa apresenta uma pronunciada saliência para dentro do oceano, saliência que deve ter sido formada pelo depósito dos detritos despejados pelo rio. O simples fato da existência desta saliência já constitui uma aproximação à influência das correntes oceânicas.

Comparando a planta atual com a de 1853, de Halfeld, que é pouco detalhada de modo a facilitar uma comparação completa (fig. n.° 5) constata-se indiscutìvelmente que a saliência da foz do S. Francisco não tem crescido para o mar. Isto nos leva a crer que, tendo atingido a saliência à zona da corrente oceânica, os detritos despejados pelo rio são carreados por essa corrente.

À propósito, lembremos que a experiência tem demonstrado que uma velocidade de 0,50 m/seg. é capaz de arrastar grãos de areia de 1 mm de diâmetro e que grande quantidade de detritos podem ser transportados em estado coloidal, mesmo por pequeníssimas velocidades.

Examinemos agora o que se passa com as correntes de vazante exteriores, n°s. 2 e 3 (fig. 3). O flutuador tomou a direção geral sul, correspondente aproximadamente ao prolongamento do canal interno.

À primeira vista parece que tal direção viria contrariar a hipótese da existência da corrente oceânica. Entretanto, sendo a vazante bem mais potente do que a enchente, na foz do S. Francisco, poderá haver uma predominância das correntes de vazante sôbre a oceânica, de modo que a vazante toma a direção sul, com tendên-

PLANTA DA REGIÃO BANHADA PELO BAIXO S.FRANCISCO

(COPIA DA PLANTA ORGANIZADA PELO CLUB DE ENGENHARIA)

ESCALA 1:1.000.000

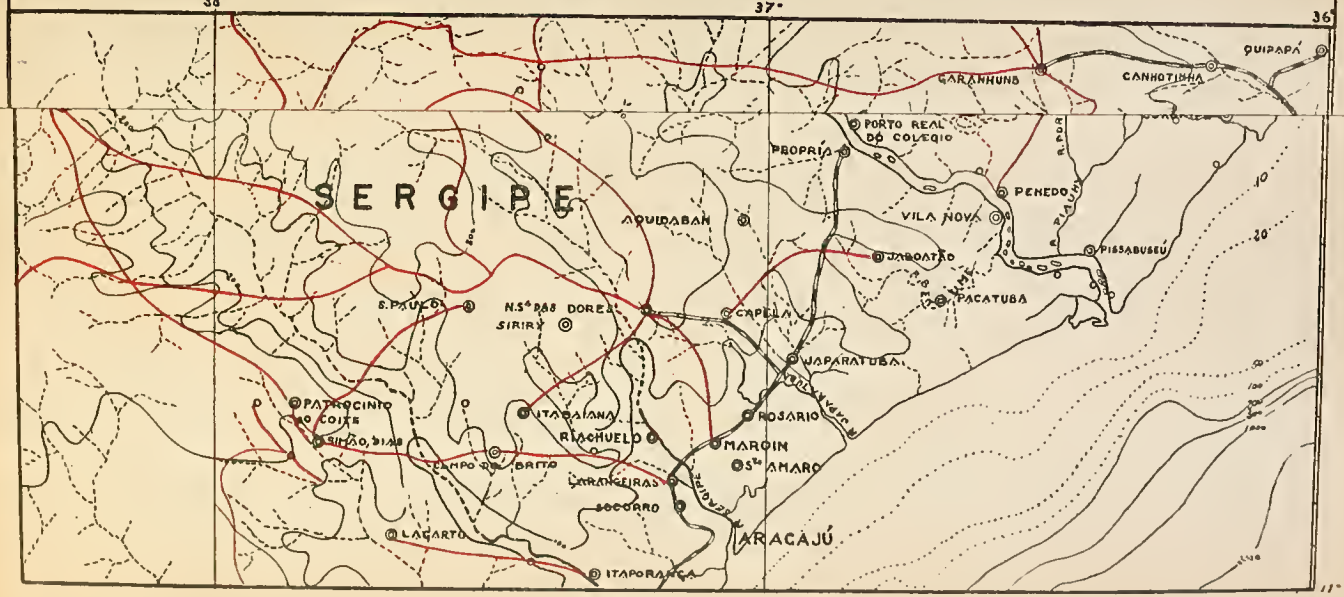


Fig. 4

Seri[illegible] propri[illegible]mente do Br[illegible]l, derivada da Equ[illegible]tor[illegible]al que n[illegible] cabo de S. Roque se bifurca[illegible] envi[illegible] um[illegible] o[illegible]l?

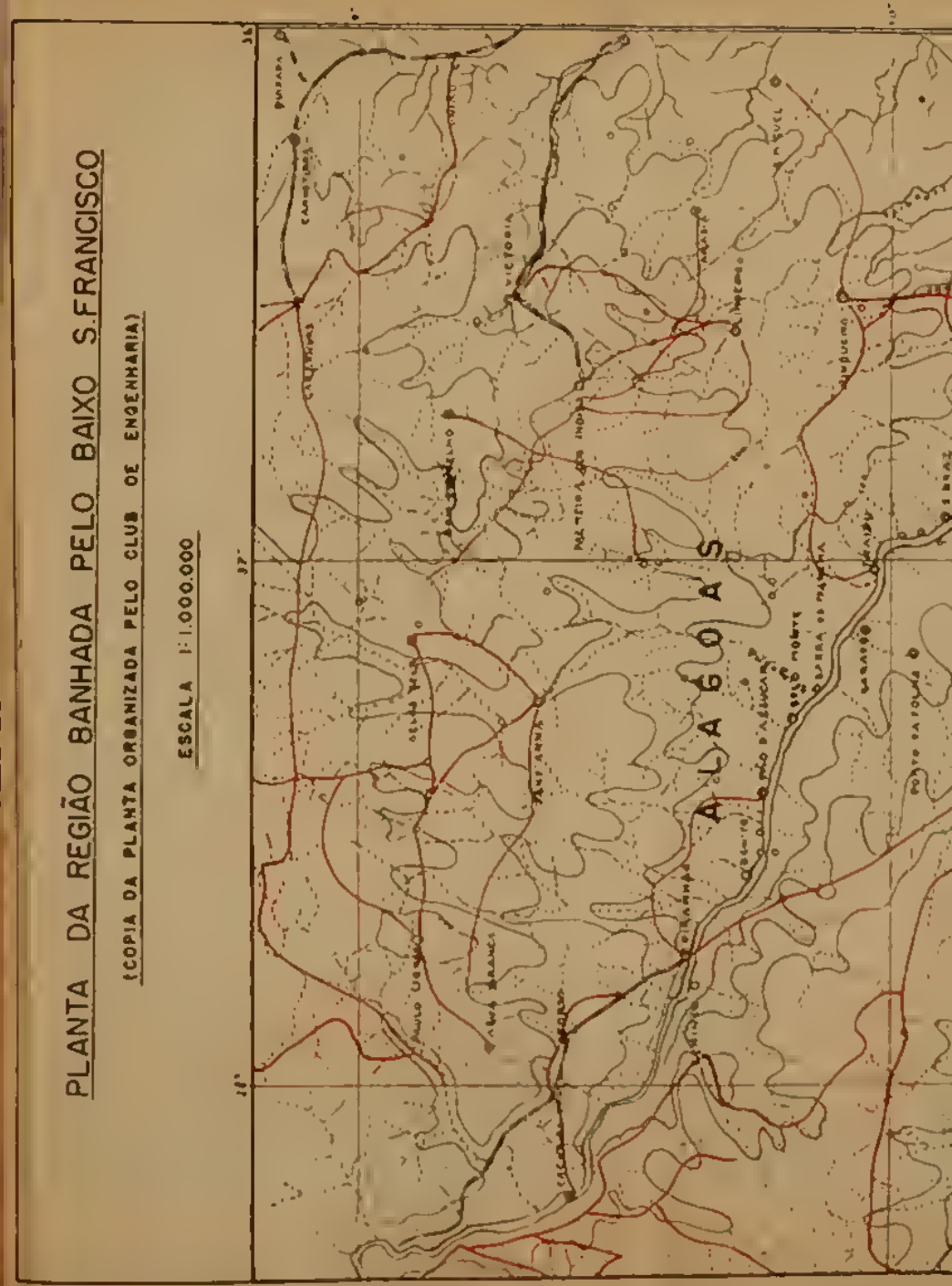
V[illegible] con[illegible]der[illegible]oes em tôrno de[illegible]ta cori[illegible] A[illegible] n[illegible] deixa patenteado que, na foz do S. Fr[illegible]n[illegible]co c[illegible]mo n[illegible] qua[illegible] todos os rios com [illegible] d[illegible] c[illegible]der[illegible]ve[illegible] a costa apresenta [illegible]o do oceano, [illegible]liên-[illegible] p[illegible]lo deposito dos detritos [illegible] O [illegible] existência de ta[illegible] influência das

[illegible] plant[illegible]al com a de 1853, de Hal-[illegible] de modo a facilitar uma com-[illegible] indiscutivel-[illegible] do S. Francisco não tem [illegible] crer que, tendo atin-[illegible] oceânica, os detritos [illegible] por e[illegible] corrente.

[illegible]mb[illegible] mo[illegible] experiencia tem de-[illegible] de 0,50 m/seg é capa[illegible] 1 mm de diâmetro e que [illegible] transport[illegible] por pequeni[illegible]simas velocid[illegible]

[illegible] pa[illegible] com as correntes [illegible] 2 e 3 (fig. 3). O flutuador [illegible] correspondente aproximada-[illegible] interno.

A p[illegible] di[illegible]ção viria contra-[illegible] d[illegible] corrent[illegible] oceânica. En-[illegible] potente do que a enchente n[illegible] co, poderia haver uma pre-[illegible] de modo qu[illegible] d[illegible]ção [illegible]ul, com tendên-



cias para oeste, tendências essas tanto mais acentuadas quanto maior o afastamento da costa e quanto menor a fôrça da maré, como deixa patenteado o estudo n.° 3, circunstâncias essas que vêm a favor da hipótese.

Como já dissemos, estudos nas diferentes estações do ano, em outros locais da barra e em várias profundidades são necessários para confirmar ou destruir a hipótese aventada, a qual, confirmada, constituirá fator valioso para a conservação das profundidades na barra mormente no caso do seu melhoramento por meio de molhes, pois a ameaça do avançamento dos bancos teria contra, a ação da corrente oceânica.

Uma outra dúvida que também seria esclarecida pelos estudos preconizados, surge: Tal corrente se inverterá em outras épocas do ano?

A êste respeito, achamos interessante transcrever um pequeno trecho do excelente "Manual de Oceanografia" de Otto Krümmel:

"A continuação do ramo sul da corrente Equatorial do Sul que segue ao longo da costa sul-americana, na direção sudoeste é a corrente do Brasil".

"A sua intensidade é sempre muito moderada e raramente atinge mais de 20 milhas diárias".

E mais adiante:

"Nas proximidades da costa, até 200 milhas, a corrente muda de sentido e, segundo Hoffman, segue segundo o vento da costa, conforme a estação do ano.

Por isso, *nos meses de julho a setembro, ao norte da Bahia junto a costa, a inversão da corrente se verifica não raras vêzes para o norte*". O grifo é nosso).

11 — VENTOS

Por falta de anemógrafos não foram colhidas tão uteis observações para o estudo de uma barra, principalmente em um ponto da costa onde parece haver uma pequena transição no regime de ventos.

Computando os dados meteorológicos dos dois portos vizinhos, entre os quais está situada a barra do S. Francisco, Maceió e Aracaju, podemos em síntese, afirmar: nos meses de abril a agôsto os ventos sopram de S a E, sendo mais freqüentes os de SE; de setembro a março sopram de NE a E, sendo mais intensos de setembro a novembro.

Os ventos do sul, entre julho a agôsto, promovem fortes tormentas.

Para o empreendimento de melhoria da barra, é uma necessidade a instlação prévia de um anemógrafo no Pontal da Barra.

12 — VAGAS

Só observamos a sua direção. Vêm de SSE.

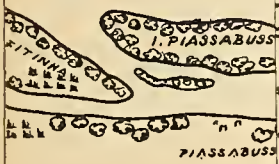
13 — CHEIAS

Aproveitando dados do serviço de Águas do Ministério da Agricultura, organizamos um gráfico das cheias em Penedo (fig. 6), em diversos anos. Vê-se que a época das cheias em geral vai de princípio de dezembro a princípio de junho, verificando-se as alturas máximas em geral entre janeiro a maio, as quais atingem comumente a cota + 5,00 m acima do zero hidrográfico da barra. Como o nível das águas mínimas em Penedo é + 1,20 m, a amplitude ordinária é pois de 3,80 m.

MPARATIVA DA

1853 E 1942

— 1:71.250.



ONVENÇÕES

ATA EM 1942

O DA BARRA EM 1942

DE CONTORNO EM 1853

O DA BARRA EM 1853

Fig. 5

11 — VENTOS

Por falta de anemógrafo, não foram colhidas tão ut[illegible] rv[illegible] para o estudo de uma barra principal-[illegible] um ponto da costa onde parece haver uma pe-[illegible] no regime de ventos.

[illegible]ndo os dados meteorologicos dos dois por-[illegible]ntre os quais está situada a barra do S. [illegible] e Ar[illegible] podemos em síntese, afir-[illegible] de [illegible] agosto os ventos sopram de [illegible] frequente os de SE; de setembro a [illegible] a F[illegible] sendo mais intensos de se-[illegible]

[illegible] entre julho [illegible] agosto promovem [illegible]

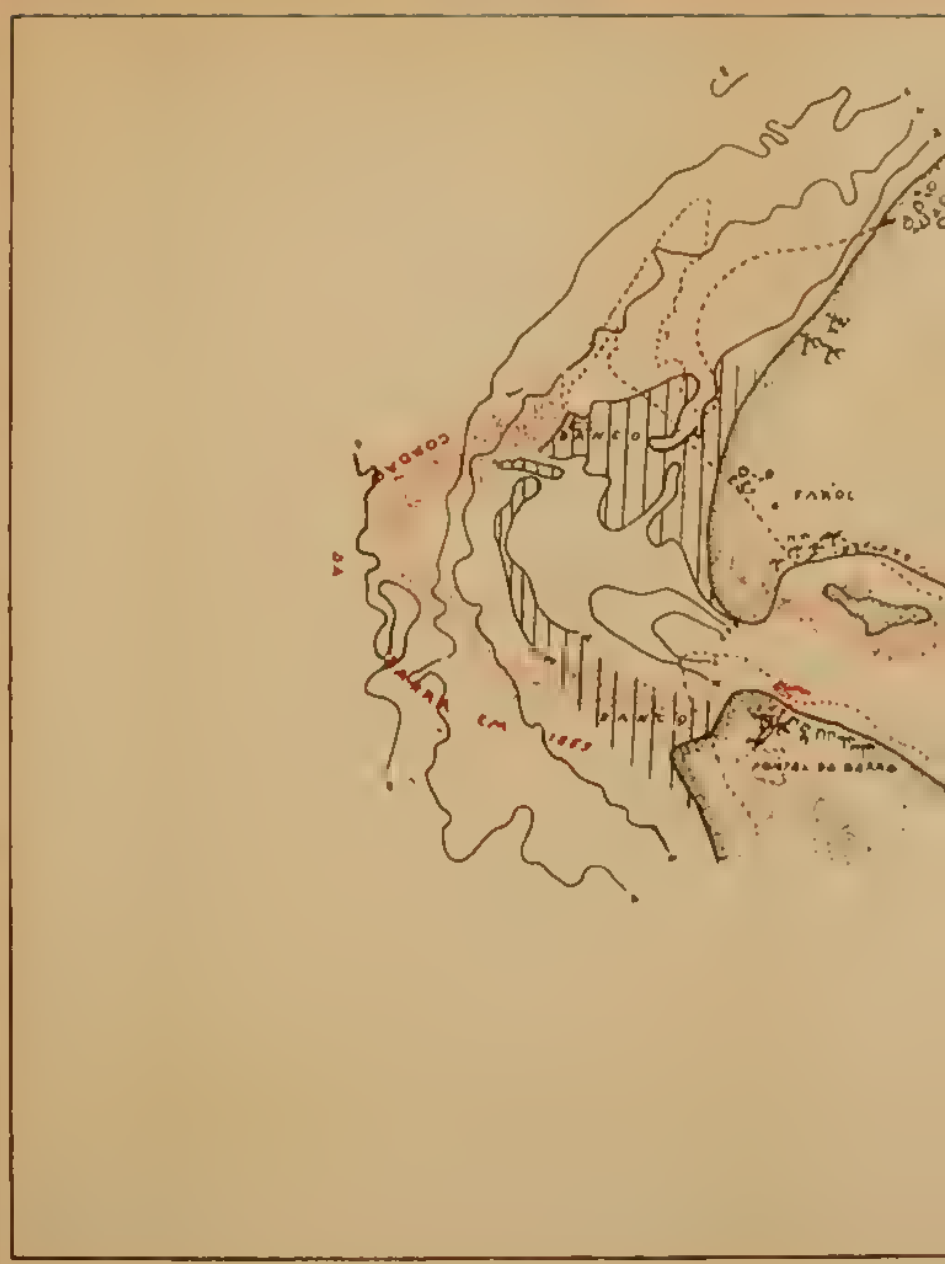
[illegible] lhe[illegible] de barra, é uma [illegible] um anemógrafo no [illegible]

[illegible]GAS

[illegible] V[illegible] de SSE.

13 — CHEIAS

Aproveitando dados do serviço de Agua[illegible] do Ministerio da Agricultura [illegible] um grafico das cheias em Penedo (fig. 6) em diversos anos. Vê-se que a [illegible]po[illegible] das cheias em geral [illegible] de principio de dezembro a principio de junho verificando-se as alturas maximas em geral entre janeiro a [illegible] que atingem comumente a co[illegible] 5,00 m [illegible] de zero hidrografico da barra. Como o nivel das águas minimas em Penedo é — 1,20 m, a amplitude ordinaria é pois de 3,80 m.



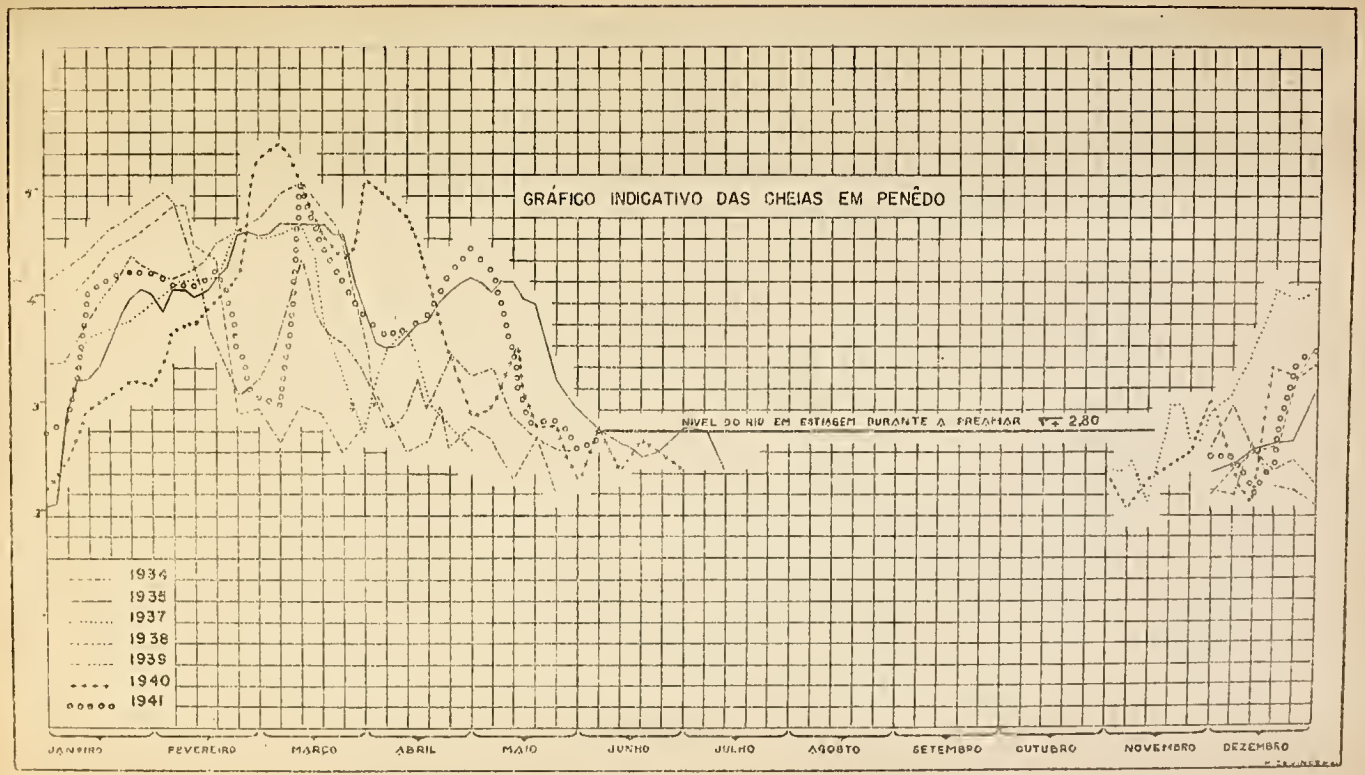


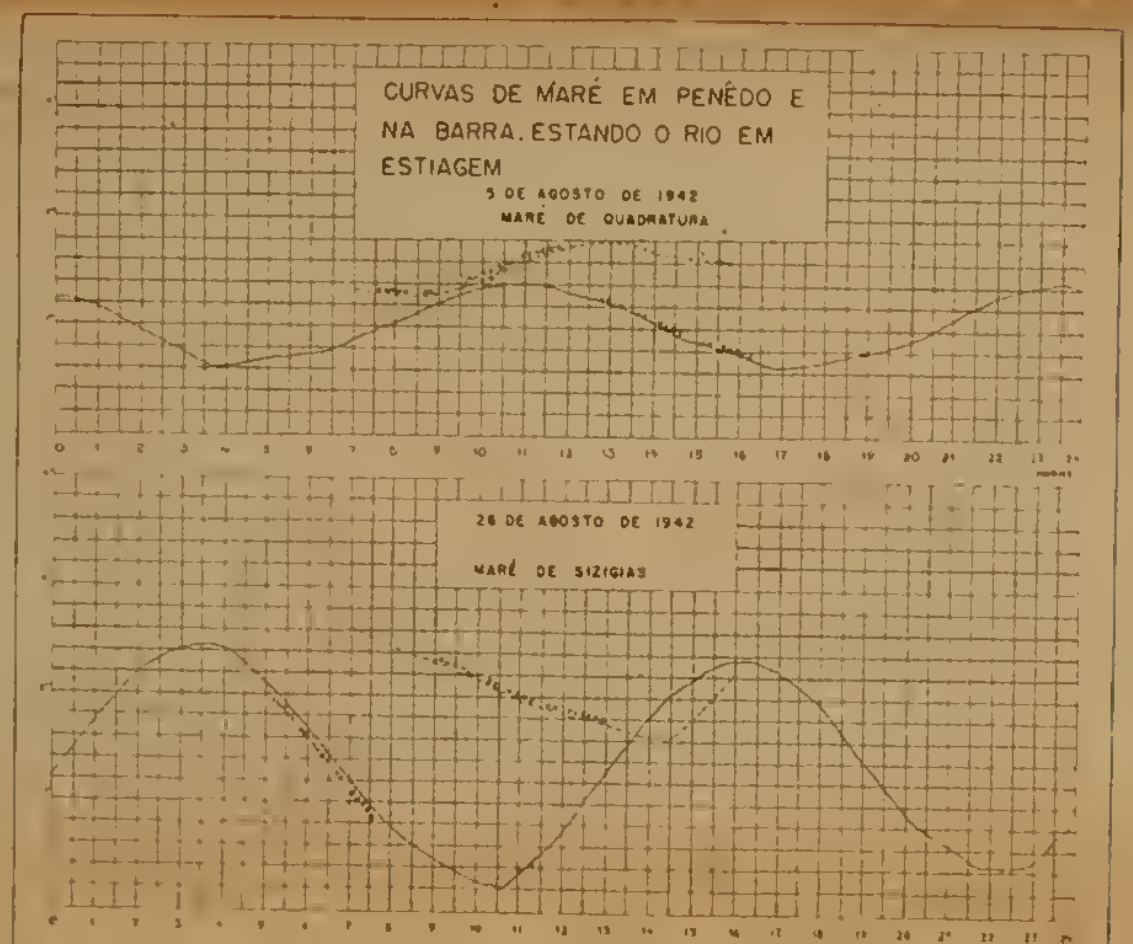
GRÁFICO INDICATIVO DAS CHEIAS EM PENÊDO
NIVEL DO RIO EM ESTIAGEM DURANTE A PREAMAR ∇+ 2,80
1934
1935
1937
1938
1939
1940
1941
JANEIRO
FEVEREIRO
MARÇO
ABRIL
MAIO
JUNHO
JULHO
AGOSTO
SETEMBRO
OUTUBRO
NOVEMBRO
DEZEMBRO

Fig. 8

CURVAS DE MARÉ EM PENÊDO E NA BARRA, ESTANDO O RIO EM ESTIAGEM.

5 DE AGOSTO DE 1942.

MARÉ DE QUADRATURA


CURVAS DE MARÉ EM PENÊDO E NA BARRA. ESTANDO O RIO EM ESTIAGEM
5 DE AGOSTO DE 1942
MARÉ DE QUADRATURA
26 DE AGOSTO DE 1942
MARÉ DE SIZIGIAS

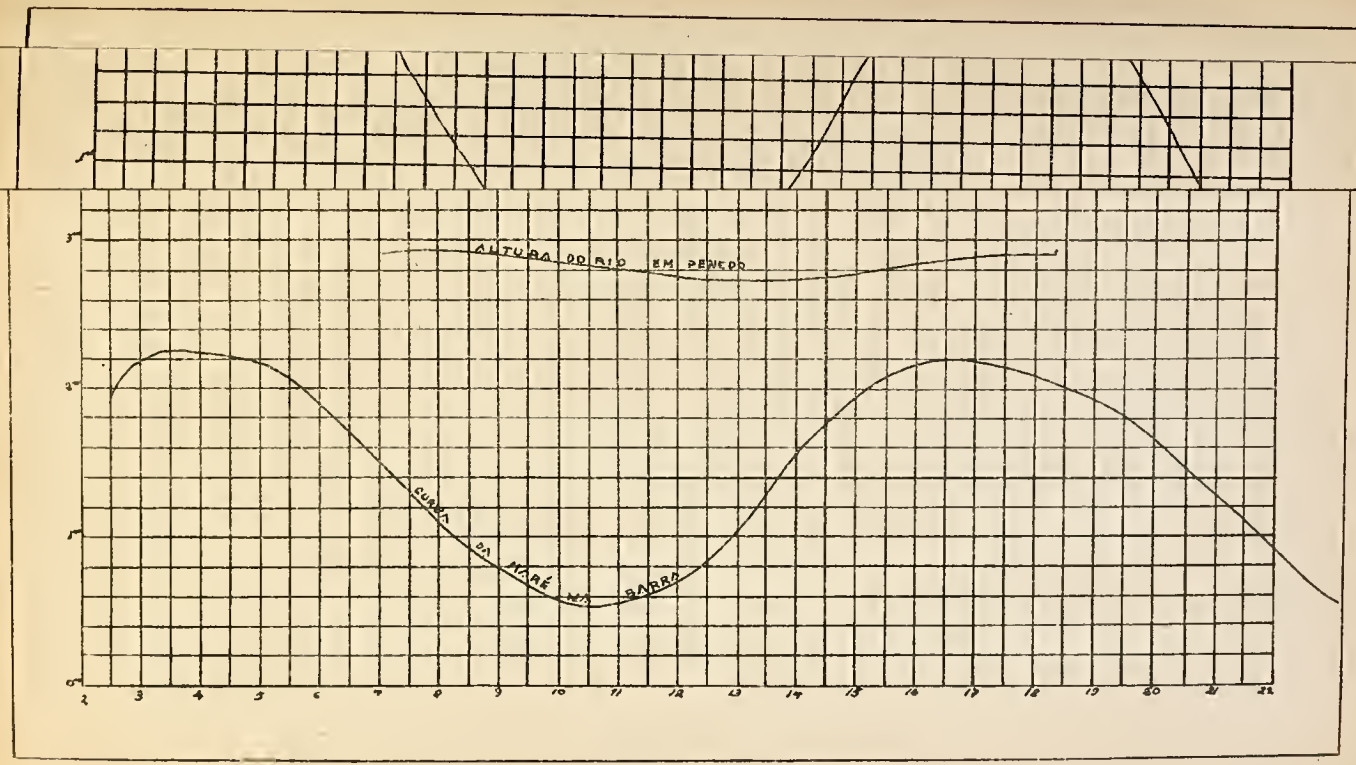

ALTURA DO RIO EM PENEDO
CURVA DA MARÉ NA BARRA
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22

Fig. 8

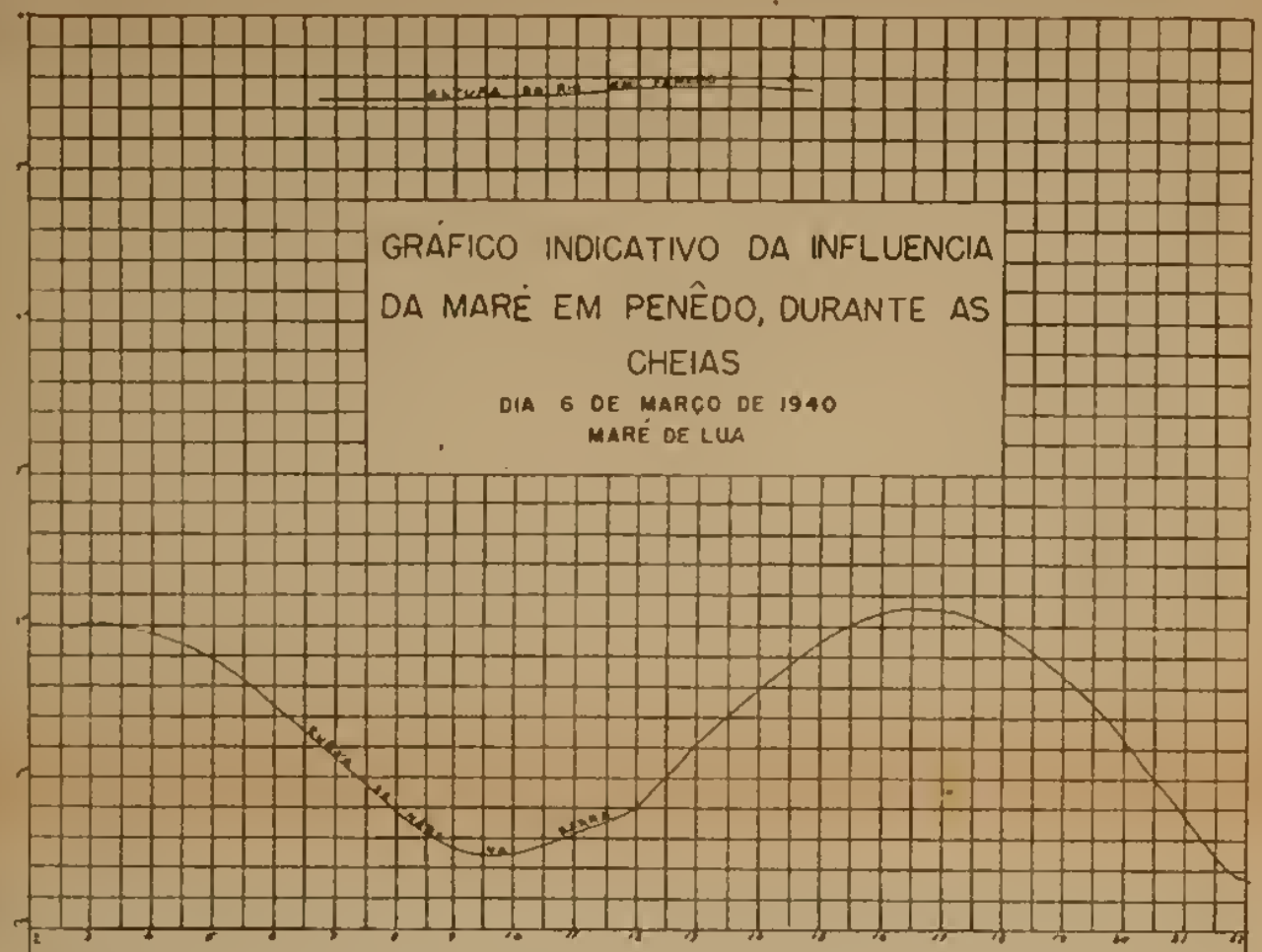
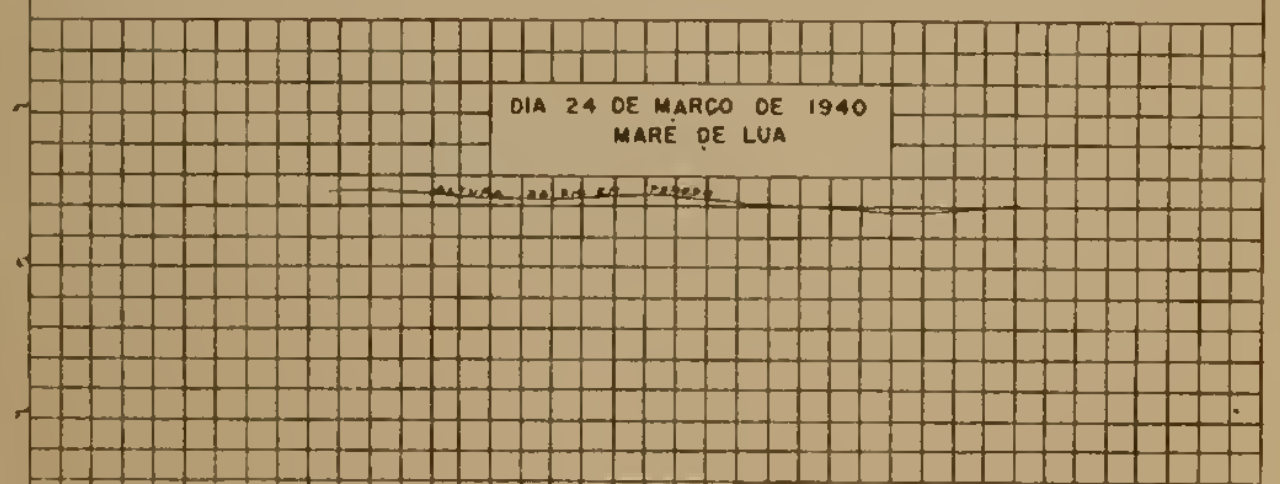


GRÁFICO INDICATIVO DA INFLUENCIA
DA MARÉ EM PENÊDO, DURANTE AS
CHEIAS
DIA 6 DE MARÇO DE 1940
MARÉ DE LUA


DIA 24 DE MARÇO DE 1940
MARÉ DE LUA

Determinamos, por meio de marcas deixadas em edifícios, a cota a que atingira uma das maiores enchentes de que se tem notícia, em Penedo, a de 1906. verificada em maio. O nosso nivelamento acusou + 7,700 m sôbre o zero hidrográfico da barra que, descontados de 1,20 m (nível das águas mínimas) dão para amplitude máxima em Penedo 6,50 m.

Outros graficos (fig. 7 e 8) elucidam que estando as águas em cota superior a + 3,00 m pouco ou nenhuma influência têm as oscilações da maré sôbre o nível em Penedo.

Damos a seguir as alturas máximas atingidas pelas águas, em Penedo, em diferentes anos, tôdas referidas ao zero hidrográfico da barra.

Ano	*Altura*
1906	+ 7,70
1934	+ 4,93
1935	+ 4,75
1937	+ 4,75
1938	+ 5,05
1939	+ 5,15
1940	+ 5,50
1941	+ 5,03

As plantas de Halfeld, de 1853, registram duas cheias, de 1792 e 1833, que teriam atingido aproximadamente, em Penedo, respectivamente as cotas de 8,20 m e 6,50 m sôbre o nível da baixamar na barra.

Dados referentes às enchentes, a juzante de Penedo, não conseguimos que merecessem fé.

SEGUNDA PARTE

Dados, Informações e Assuntos Diversos

1 — O BAIXO S. FRANCISCO

Assim é chamado o trecho do grande rio compreendido entre as cachoeiras e o oceano. A distância entre êste e Canindé, último ponto a que pode atingir a navegação, é de quase 300 km. Canindé está situado a cêrca de 15 km a montante da cidade de Piranhas que é o ponto inicial da estrada de ferro que vence o trecho encachoeirado.

De Canindé a Bonito, 50 km a juzante, o leito do rio é pontilhado de pedras emersas e submersas, surgindo a todo momento redemoinhos perigosos, obrigando os navegantes a manobras dificílimas para evitar os obstáculos.

Até Pão de Açúcar, 70 km a juzante de Canindé, desce o rio geralmente apertado num leito único de 300 m de largura, entre margens constituídas por séries contínuas de pequenos morros de 60 metros de altura, em média, salpicados de rochedos e de vegetação raquítica.

De Pão de Açúcar a Traipu, numa extensão aproximada de 90 km, embora perdure o aspecto geral do trecho anterior, o leito se alarga mais, sendo mais abundantes as ilhas e os baixios. O micachisto é a rocha dominante.

De Traipu até a foz os terrenos das margens têm em geral pouca consistência. O rio espraia-se muito, subdividindo-se em diversos braços separados por numerosas ilhas. O gneis aparece em alguns pontos. De Propriá para juzante é entretanto o arenito que predomina nos serrotes que, de espaço a espaço, se dispõem junto às margens.

Nas Porteiras, pouco a juzante de Penedo, morrem as últimas elevações marginais. Daí para juzante, as terras férteis de aluvião estendem-se a perder de vista para ambos os lados.

A 6 km da foz surgem as primeiras dunas.

As águas em todo o Baixo S. Francisco são cristalinas e de linda côr azul, por ocasião da estiagem.

No Baixo S. Francisco não há afluentes importantes que sejam perenes. Apenas alguns pequenos rios próximos à foz são permanentes.

Segundo a carta de Halfeld, quanto ao perfil longitudinal a montante de Penedo, o rio pode ser dividido nos seguintes trechos:

Canindé a Bonito — declividade média 24,2 cm/km.

Bonito a Barra do Panema declividade média 12,6 cm/km.

Barra do Panema a Propriá declividade média 6,8 cm/km.

Propriá a Penedo declividade média 2,3 cm/km.

No primeiro trecho o perfil apresenta a forma de escada, com várias corredeiras separando estirões de fraca declividade.

A influência da maré durante a estiagem, se faz sentir comumente, nas sizígias, até Propriá e excepcionalmente até S. Braz, 35 km a montante daquela.

Não nos foi possível determinar a vasão do Baixo S. Francisco. Todavia ela deve, na estiagem, ser menos do que em Itaparica, a montante das cachoeiras, em face dos terrenos que o rio atravessa e dos afluentes que recebe.

As determinações de descarga em Itaparica, executadas pela IFOCS acusaram 2 432 m^3/segundo, como valor médio em 5 anos de observações e mínimo abaixo de 800 m3/segundo.

2 — O TRECHO ESTUDADO

Os nossos estudos abrangem o Baixo S. Francisco, desde o morro da Boassica, situado 3 km a montante de Penedo, até à barra. Aí estendem-se até à isobata exterior de — 7m. O levantamento da costa estende-se até à denominada Barra do Funil, localizada 18 km a oeste da foz do S. Francisco, e onde vai desaguar no Atlântico o Canal da Parapuca, braço que dêle se destaca a 3 km da embocadura.

Em quase todo o percurso estudado, o leito é subdividido em dois ou três braços, por meio de inúmeras ilhas, contando-se 34 entre ilhas e ilhotas, tôdas de formação aluvionar, como o são também as terras marginais das Porteiras, para juzante.

Das Porteiras para montante as elevações marginais surgem dispostas em pequenos serrotes transversais ao leito do rio, destacando-se o morro do Aracaré, de Vila Nova, do Quiringuindim, de Penedo, da Passagem Velha, do Carrapixo, da Boassica.

No sopé, a rocha a descoberto, se levanta em paredões abrutos em Vila Nova, na Passagem Velha e na Rocheira, aí formando uma muralha vertical de 20 m de altura. Outros afloramentos de arenito são assinalados na Passagem, no Aracaré, no Borges e nas Porteiras.

As terras fertilíssimas das margens, das ilhas e ao longo dos afluentes são intensamente cultivadas e, como

veremos adiante, são passíveis em grande parte de irrigação barata, graças à ação represadora da maré. As principais culturas são o arroz, o milho, a cana de açúcar e frutas, principalmente a banana e a manga. Na parte arenosa, principalmente nas vizinhanças da barra destaca-se a cultura do côco da Bahia. A zona coberta de mangue é relativamente pequena compreendendo apenas alguns trechos a juzante do Potengi e ao longo do canal da Parapuca.

Nas proximidades da barra a plaga é constituída de areia, sendo a da margem direita naturalmente fixada. Na margem esquerda campeiam as dunas errantes costa a fora.

Quanto à direção geral o trecho apresenta quatro segmentos distintos. Por Penedo vem descendo para SE. Na altura do Aracaré volta-se para S e assim vai descendo até o Serrão, descrevendo uma grande curva com cêrca de 6 km de raio, até tomar a direção oeste que se mantém até S. Francisco, todavia já infletindo por uma curva de 8 km de raio para a direção SSE com que desemboca no oceano.

Quanto a larguras, somando em cada seção as dos diversos braços, assim se resumem:

	Metros
Rocheira	500
Passagem	700
Vila Nova	430
Aracaré	1 100
Porteiras	1 000
Serrão	1 000
Ilha das Flôres	1 200
Carapirá	1 700
Potengi	1 300
Bôca do Parapuca	2 000
Foz	650

A seção transversal ao nível das águas mínimas, resume-se aproximadamente nos seguintes dados:

	Metros quadrados
Penedo	2 600
Ilha das Flôres	3 700
Potengi	4 500
Pontal da Barra	5 400

Entre a barra e Penedo, o talvegue tem variado muito através dos anos, passando de um braço para outro, o que acontece geralmente, durante grandes enchentes. Ilhas são bipartidas, outras reunidas ou anexadas ao continente. Daí certa confusão na cobrança de impostos, pagando o proprietário, às vêzes, o mesmo tributo ao Estado de Sergipe e ao Estado de Alagoas.

Em 1942, o canal seguido pelos navios que demandam Penedo, tinha a seguinte definição: Pontal da Barra, entre a ilha do Criminoso e a margem esquerda, entre as ilhas do Criminoso e do Guaxinim entre a ilha do Guaximim e a margem direita, entre a ilha da Fitinha e a margem direita, entre a ilha de Piassabuçu e a margem direita, entre a margem esquerda e ilhota na ponta da ilha da Teresa, entre as ilhas da Teresa e do Gondim, entre a ilha do Gondim e a margem direita, entre a ilha do Cachimbão e a margem direita, entre a margem direita e ilha do Manuel Brejão, entre margem direita e ilha do Serrão, entre margem direita e ilha do Tancredo, entre margem direita e ilha das Mamoneiras, entre ilhas das Mamoneiras e do Betume, entre margem esquerda e ilha do Mato, entre ilhas do Mato e Mandioquinha, entre margem direita e ilha da Mandioquinha e canal único até Penedo.

Quanto às profundidades, transposto o banco da barra e alcançada a isobata interna de — 7 m, o canal principal mantém esta cota ininterruptamente rio acima até à confluência do canal do Potengi.

As profundidades de 5 m se mantém até o Carapirá, onde, num trecho de 500 m baixa para 4 m. Outras interrupções se dão na altura da metade da ilha da Teresa (200 m), logo acima do Cajuipe, logo à montante da ilha das Flôres (700 m), defronte da ilha das Galinhas (600 m com profundidade mínima de 3 m), na ponta de juzante da ilha da Mandioquinha (600 m com profundidade mínima de 2 m), no Aracaré (1 500 m com profundidade mínima de 2 m), à juzante de Neópolis (700 m com profundidade mínima de 2 m). Daí para cima, a profundidade de 5 m mantém-se num estirão de 5 km que vai além de Penedo. Vê-se assim que a profundidade de 5 m entre a Barra e Penedo deixa de existir em cêrca de 5 100 m.

A profundidade de 2 m existe sempre no trecho estudado.

Os afluentes principais que recebe neste trecho são o Parauna, pela margem direita e o Piauí que desagua através da barra das Laranjeiras, na margem esquerda. Sôbre o nome dêste afluente perduram certas dúvidas, quer entre as cartas da região, quer entre a população local que o conhece em geral com o nome de Marituba.

As águas, de Piassabuçu para montante, são sempre doces.

A maré, cuja amplitude (em sizígias)atinge, durante a estiagem, em Penedo, a 1,56 m, consegue aí inverter a corrente do rio embora com pequeníssima velocidade.

3 — A BARRA

A costa nas imediações da barra é arenosa. Está disposta na direção geral NE-SO, apresentando uma pronunciada saliência angular, tendo por vértice a foz do rio. Esta formação, comum nas embocaduras dos rios

PERFIL TRANSVERSAL DO BANCO DA BARRA.

ESC. { H = 1:20 000
V = 1:200

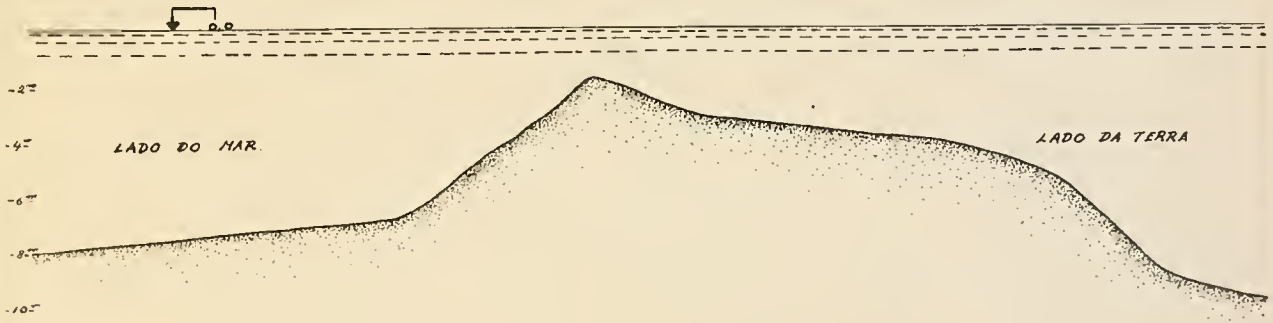


Fig 9

de grande descarga, representa o avanço da terra sôbre o mar, causado pelo depósito dos detritos despejados.

O S. Francisco que descia na direção para SSE, com uma largura de 2 km, ao se lançar no oceano, sofre um estrangulamento notável, formando dois pontais de areia, sendo o de oeste muito mais acentuado que o de leste. Neste gargalo a profundidade máxima é apenas 12 m e a largura é de 650 m.

Afastando-se da linha da costa, com o espraiamento, as profundidades vão diminuindo progressivamente até os bancos, sendo a declividade do fundo muito pequena, cêrca de 0,2%.

A linha dos bancos se dispõe na clássica forma de semicírculo. É estreita nas proximidades do passe, com cêrca de 150 m de largura. A proporção que se aproxima de suas raízes na costa, alarga-se até 1 000 m. A cota da crista dos bancos oscila em tôrno de — 1,20 m. O diâmetro do semicírculo é de 4 500 m e seu centro está situado sôbre o pontal de oeste.

Na parte exterior à linha dos bancos, a declividade do fundo é bem maior do que internamente (cêrca de 1%) (fig. 9). A isobata — 7 m é atingida a 600 m do beiço dos bancos.

O canal ao deixar os pontais prossegue na direção para SSE mas ao se aproximar dos bancos vai encurvando-se para S e depois para E e, ao transpor o semicírculo se dispõe na direção para SE. Em conseqüência as embarcações que o atravessam são obrigadas a descrever um meio zigue-zague. A profundidade mínima do passe é — 2,20 m e sua largura apenas 100 m.

Afastando-se da barra, as isobatas aproximam-se da costa. A isobata — 7 m corre a 1 500 m da linha do zero, nas vizinhanças da barra do Funil.

O mar é geralmente agitado sendo perigosa a travessia do passe.

Um fato notável e aparentemente paradoxal oferece a coloração das águas na época da estiagem. No estuário são as águas de um puríssimo azul safira e bem assim na parte que fica para dentro da linha dos bancos. Entretanto, por fora desta linha as águas são toldadas, de modo que, quando a maré está em enchente, as águas do mar vêm toldar as águas azuis e límpidas do estuário, podendo-se acompanhar a mancha que avança rio a dentro. Era de se esperar o contrário, isto é, que as águas azuis viessem do mar e as águas barentas descessem do rio, como conhecemos pessoalmente tantos exemplos. Na vazante da maré volta o azul a dominar as águas interiores. A' explicação real dêste fato deve ter importância capital para o conhecimento do regime. O conhecimento do material do fundo, do material em suspensão, da composição química das águas são, entre outros, elementos esclarecedores de que não dispomos, dada o caráter da nossa passagem pelo local. Entretanto devem ser pesquisados mais tarde.

Em conseqüência, em tôrno do assunto, apenas podemos levantar hipóteses que facilitarão as pesquisas futuramente. Uma hipótese é a seguinte. O fundo exterior contém, em mistura com a areia muita vaza e argila, materiais êsses trazidos pelas enchentes e que aí se depositaram em parte, quer pela diminuição de velocidade, quer pela influência de águas mais salgadas e portanto com um poder de colmatação maior. Êstes materiais são revolvidos constantemente pelas ondas de fundo. Na enchente da maré são arrastados em suspensão, parcialmente, para o estuário toldando suas águas.

Assinalamos a existência de três cascos naufragados na barra, os quais foram localizados na planta. Só um oferece perigo e deve ser providenciado o seu arrasamento: é o do Guaí, que fica 1 km a oeste do passe da barra e aflora durante o baixamar. Por ocasião da nossa estadia, deu-se um acidente com uma barcaça que nêle

bateu, ficando com um grande rombo no casco. Conseguiu entretanto rumar para a praia onde encalhou sendo mais tarde salva.

Segundo a informação do prático-mor, o passe da barra tem variado bastante de local e em profundidade. As variações, aliás registradas nas marcas da torre da Ataláia, compreendem um arco de 70° a leste do passe atual com centro sôbre a Ataláia.

Segundo o mesmo informante, quanto mais para leste o passe, melhores são as suas profundidades, deixando de existir os diversos alagados como atualmente. De 1916 a 1934 esteve bem a leste, com 22 pés (7,30 m)) em P.M.A.V. De 1934 a 1938 estacionou entre a posição anterior e a atual, descendo para 18 pés (6,00 m) em P.M.A.V. De 1938 para cá ocupa aproximadamente a posição assinalada na planta, com 14 pés (4,70 m) em P.M.A.V.

4 — O CANAL DA PARAPUCA

Desmembrando-se do rio S. Francisco, a 3 km da foz, o canal da Parapuca, vai encontrar o oceano a 18 km a oeste daquela. Em seu início, com uma largura média de 100 m, vai serpenteando através de mangais, parcialmente transformados em arrozais até a ilha das Cacimbas, onde, antigamente, desembocava no Atlântico por meio da ainda hoje denominada "Barra Nova", totalmente fechada, situada 6 km a oeste da embocadura do S. Francisco.

Da ilha das Cacimbas, prossegue o canal da Parapuca em reta paralelamente à costa, deixando à esquerda uma extensa língua de areia com 400 m de largura, que o separa do oceano, e assim até desembocar através da pequena barra do Funil, situada 18 km a oeste da foz do S. Francisco.

A ilha das Cacimbas parece representar o ponto morto atual da propagação da maré que penetra por ambas as bôcas do canal. É a parte mais baixa do mesmo.

Daí para o S. Francisco, florescem os arrozais pelas margens. Para o lado do Funil, abundam as salinas, alimentadas pelas águas salgadas que se introduzem através da barreta dêste nome.

Segundo informações dos moradores antigos, a barreta tem caminhado, desde a "Barra Nova" progressivamente, para oeste. Por ocasião de nossa estadia tivemos oportunidade de verificar sensìvelmente que êste avançamento continua.

Observando-se a região litorânea de Sergipe, através de um mapa, como o do engenheiro Alcides Balariny, nota-se a facilidade do estabelecimento de uma rêde de canais interiores, paralelos à costa, ligando o Estado de extremo a extremo. O rio Sergipe já se acha ligado ao Vaza Barris pelo canal Santa Maria, aberto por êste Departamento. A ligação do Vaza Barris ao Real, no extremo sul da costa sergipana, pelo canal do rio Fundo, já foi cogitada, tanto que constava do programa da Comissão de Estudos do Pôrto de Aaracaju e canal do rio Fundo, chefiada pelo Eng.º Procópio de Melo Carvalho, em 1934. Para o norte, o Sergipe já se acha ligado ao Japaratuba, pelo canal do Pamonga. Já se pensou na ligação do Japaratuba com o S. Francisco, pelo canal do Betume, projeto de que desconhecemos a viabilidade. Neste caso, seria de interêsse o estudo de uma variante através da lagoa Santa Isabel e do canal da Parapuca, uma vez consolidado o qual atualmente já progrediu muito para o sul (cêrca de 12 km a mais do que registram os mapas, todos baseados em levantamentos antigos).

A ligação para o norte do S. Francisco, pelo menos até o rio Coruripe, não parece impossível, por meio de um canal ligando êste rio ao Piauí, afluente do S. Francisco.

Tal rêde de canais teria a vantagem de atravessar zonas próprias à cultura dos coqueiros, além de contribuir para a expansão da indústria salineira.

Outro aspecto interessante do problema seria a maior possibilidade de concentração dos produtos de exportação e importação em um só pôrto, evitando a sua pluralidade excessiva, sempre nefasta.

Estudos topo-hidrográficos e econômicos da região, sòmente, poderiam esclarecer a viabilidade do plano.

5 — O VALE DO MARITUBA

O vale dêste afluente do S. Francisco e de seu afluente Perocaba, princialmente nas cabeceiras, possui vastas extensões de terras fertilíssimas, adequadas à cultura do arroz e a outras, mas inaproveitadas porque o rio, em certos pontos, tendo a seção de vasão muito pequena e obstruída, permite a inundação na época do cultivo das imensas áreas.

Já por várias vêzes a Associação Comercial de Penedo, no louvável intuito de fomentar a exploração das riquezas da região, tem se batido em vão, pela solução do problema.

Executados os estudos e elaborado um projeto é bem possível que se organizasse uma emprêsa entre os interessados para a exploração das riquezas, que alçasse com as despesas das obras. Sem uma base de estudo porém, desanima a iniciativa particular que não se aventura em geral, a dispender quantias consideráveis em estudos dos quais se poderá concluir a não viabilidade de um plano.

Seria interessante aí, a título de experiência, entre nós, a execução do plano sugerido pelo Dr. Geraldo Rocha, para colonização do Alto e Médio S. Francisco, dadas as pequenas proporções do problema do Marituba em relação ao do S. Francisco. O Govêrno desapropriaria os terrenos circunjacentes. Executaria os beneficiamentos necessários. Venderia em lotes, ressarcindo as despesas com o beneficiamento.

Os estudos necessários à solução do problema, em linhas gerais, devem constar de um levantamento geral da

bacia, determinando-se as áreas aproveitáveis às diversas culturas, determinações de descargas, observações de altura dágua, de chuva e influência da maré. Outros vales semelhantes da região, como o do Boassica, devem merecer a atenção do Govêrno.

6 — DUNAS

A propósito das dunas que se estendem pela margem esquerda da embocadura, tivemos ocasião de fazer algumas observações as quais explanamos em um artigo feito para o Boletim Técnico dêste Departamento que até o presente não foi impresso. Vamos transcrevê-las em parte:

"A fixação das dunas tem por objetivo evitar que suas areias, impelidas pelo vento, venham soterrar edificações, povoações, culturas, salinas, etc., e assorear baías, enseadas, estuários, rios, canais, prejudicando suas condições de navegabilidade".

"Êste último efeito pernicioso se verifica por dois modos:

a) diretamente quando as areias são lançadas nos canais navegáveis, promovendo a diminuição de suas profundidades;

b) indiretamente, quando as areias, aterrando áreas anteriormente invadidas pela maré ou barrando tributários, causam um decréscimo no volume dágua armazenado pela enchente da maré.

Daí advem a diminuição da potência hidráulica do estuário, tendo como conseqüência, assoreamentos, principalmente nos passes da barra".

"Tendo em vista que a fixação das areias é eficaz apenas contra a ação do vento e não contra a ação das correntes erosivas, das vagas e das maretas que solapam o sopé das dunas que orlam os estuários, analizemos o que se passa em alguns casos particulares".

"O rio S. Francisco (do Norte), ao desaguar no oceano (fig. n.º 3), segue a direção geral SSE. Aí, em sua margem esquerda, até uma distância de 3 km da foz, dunas quase completamente despidas de vegetação, avançam até à beira do rio".

"Por ocasião de nossa estadia neste local observamos que enquanto predominam os ventos de SE, SSE e S (de abril a agôsto), esta margem sofre uma pronunciada erosão a ponto de assistirmos a derrocada de casas da pequena localidade aí existente, denominada Pontal da Barra, ao derribamento de vários coqueiros e ao descobrimento dos alicerces da torre de observação e sinalização da praticagem (Ataláia)".

"Esta erosão pode-se atribuir à ação das maretas, provocadas pelos ventos, as quais incidem obliquamente sôbre a margem, não só produzindo um certo arrasto, como revolvendo as areias, facilitando o seu transporte pelas correntes do rio que, só por si, já são suficientes para produzir erosões".

"Quando passaram a predominar os ventos de NE, ENE e mesmo E (setembro a março), simultâneamente com o desaparecimento de maretas contra esta margem, verificamos uma recomposição, parcial da parte antes erodida, provocada pelo avançamento visível das areias para dentro do rio, impulsionadas pelo vento de nordeste. Os alicerces da Ataláia voltaram a ser cobertos pelas areias".

"Pode-se observar também que, no trecho próximo à localidade, onde esta e um coqueiral circundante atrazam o caminhamento das areias, a recomposição durante os ventos de NE é inferior à erosão provocada durante o domínio dos ventos de SE, ao passo que, mais para montante, onde não há obstáculos ao avançamento das dunas, a ação de recomposição é bem mais perfeita embora nos parecesse inferior à da erosão".

"Ora, se as dunas desta margem fôssem fixadas por meio de plantações, nada impediria que a erosão, pelas causas acima apontadas, continuasse a se fazer. Entretanto a recomposição estaria impossibilitada devida à imobilização das areias contra a ação eólia".

"O ataque periódico, em cada ano, à margem esquerda, iria promovendo o seu deslocamento mais para leste. Ao cabo de alguns anos, a embocadura do rio, em vez de apresentar uma direção estável, como é há muitos anos e uma forma favorável a um projeto de regularização, provàvelmente iria, com tal deslocamento, oferecer uma curvatura que tenderia a se acentuar cada vez mais. Ou então, pelo alargamento excessivo do leito diminuiriam as profundidades e apareceriam novos baixios, coroas e ilhas sub-dividindo o rio em vários braços".

"Todos êstes acidentes constituem sérios obstáculos à propagação da onda-maré, influindo pois perniciosamente sôbre as profundidades na barra e nos canais navegáveis".

"Assim, a fixação das dunas que visa impedir tal efeito, seria a causa do mesmo, por outro caminho.

"Todavia, se as margens fôssem devidamente protegidas contra a ação das águas, tôdas as considerações até agora feitas seriam desnecessárias e a fixação das dunas seria medida não só útil como mesmo necessária. A fixação das dunas e a proteção das margens são pois duas obras que se completam e que devem, em muitos casos, ser executadas simultâneamente, sem o que poderão dar resultados contraproducentes".

"Podemos consubstanciar o que até agora foi dito na seguinte afirmação: Não se devem fixar as dunas circunvizinhas de um estuário cujas margens não são protegidas contra a ação das águas, quando, apresentando o estuário uma forma favorável à propagação da onda-maré, nota-se que a ação dos principais ventos sô-

bre as dunas possa equilibrar qualquer outra ação que tenderia a modificar para pior a forma do mesmo".

"Infere-se de tudo isto que, com a aplicação criteriosa dos trabalhos de fixação de dunas e proteção de margens ou, conforme o caso, deixando de fazê-los, ou ainda, destruindo trabalhos já feitos, pode-se facilitar a correção da forma defeituosa de certas embocaduras".

"Os trabalhos pois de delimitação das zonas dunosas a serem fixadas devem ser confiados a técnicos criteriosos, ressaltando-se a necessidade de colher certos elementos, imprescindíveis para a formação de juízo seguro. Êstes elementos são observações de ventos com anemógrafo durante um período longo (pelo menos de um ano); levantamento periódico, mesmo expedito, de uma planta que contenha o contôrno do estuário, as zonas cobertas de dunas, as cultivadas, as de mangue, as construídas, as ilhas, coroas, etc.".

Chegamos pois a conclusão de que as dunas da margem esquerda não devem ser fixadas senão quando estiverem em andamento obras de defesa das margens.

7 — ESTUDOS ANTERIORES

Neste Departamento, não existe nenhum levantamento topográfico sôbre o Baixo S. Francisco. Os engenheiros Sousa Bandeira e Hor Meyll lá estiveram em caráter de ligeira inspeção.

É de Halfeld o único levantamento que conhecemos que apresenta elementos referentes às condições de navegabilidade e que data de 1853.

Na comparação da planta de Halfeld com a nossa constata-se como já salientamos que os bancos da barra não têm avançado para o mar nestes 90 anos decorridos (fig. 5).

Em vista disto, somos propensos a crer que haja um equilíbrio entre os detritos despejados pelo rio na barra e os transportados costa à fora pelas correntes litorâneas.

8 — A AGRICULTURA — O ARROZ

As principais culturas da região são, o arroz, a cana de açúcar, o côco, o milho, o algodão e a banana.

A cultura do arroz, goza aí de condições naturais de irrigação, excepcionalmente vantajosas, no trecho influenciado pela maré, porquanto, as terras baixas das margens, das ilhas e dos afluentes, em grandes extensões situadas em cota inferior a da atingida pelo preamar, são muradas pelos agricultores, por pequenos diques de terra, providos de comportas em pontos convenientes, as quais, abertas na ocasião propícia, deixam inundar as áreas cultiváveis.

As águas do rio, mesmo na estiagem e próximo da foz, durante a vazante da maré, são quase doces, tanto que ao longo do canal da Parapuca até a ilha das Cacimbas vicejam imensos arrozais.

9 — INDÚSTRIAS

Quem conhece o interior do nordeste brasileiro se surpreende diante da intensidade industrial da região marginal do Baixo S. Francisco.

Entre a barra e Colégio, contam-se quatro fábricas de tecidos com 1 064 teares, uma fábrica de aniagem e sacos de aniagem com 38 teares, duas fábricas de óleo de caroço de algodão, 26 engenhos de beneficiar arroz com a capacidade de 2 670 sacos de produção diária. As cidades mais industriais são Neópolis, Penedo e Propriá. Nelas estão situadas as fábricas de tecido, de aniagem e de óleo.

No canal da Parapuca desenvolve-se a extração do sal.

10 — FONTES DE ENERGIA

Tôda a energia consumida na zona é de origem térmica.

Já é por demais conhecida a potência hidráulica das cahoceiras do S. Francisco.

Empreendido o seu aproveitamento, a já notável capacidade industrial da zona banhada pelo Baixo S. Francisco, muito se poderia ampliar, devido ao baixo custo e excelência da energia hidroelétrica. Na vila de Pedras, situada nas proximidades da cachoeira de Paulo Afonso, move-se uma fábrica de linhas grossas com a energia de uma usina hidroelétrica instalada arrojadamente nesta cachoeira e cuja história é assaz conhecida através de várias crônicas.

11 — COMÉRCIO

Os quadros que se seguem exprimem o movimento comercial pelos portos de Penedo e Neópolis, referente aos anos de 1939, 1940 e 1941.

EXPORTAÇÃO POR PENÊDO E NEÓPOLIS EM 1939

MERCADORIAS	PESO EM KG	VALOR
Arroz pilado	2.473.926	1.887.369,00
Tecidos	1.243.421	11.787.483,14
Cocos	614.825	547.790,00
Caroço de algodão	232.500	35.350,00
Feijão	52.020	47.790.00
Mamona	275.580	148.947.00
Algodão em pluma	1.448.976	4 528.796,00
Resíduos de algodão	152.312	137.794,17
Milho	3.187.400	1.149.990,00
Peles	19.417	171.025,60
Couros de boi	94.425	198.412,00
Óleo de mamona	12.161	41.487,70
Pedras de amolar	196.900	14.600,00
Ferro velho (socata)	69.418	52.799,00
Filtros de pedra	19.500	12.200,00
Farelo de caroço de algodão	1.848.000	607.970,00
Sacos vazios de aniagem	249.210	1.405.521,00
Óleo de caroço de algodão	172.292	169.902,10
Aniagem	20.310	111.960,00
Taboas	1.250	1.000,00
Diversos	1.270.977	1.209.949,60
TOTAL	13.654.820	24.268.126,31

IMPORTAÇÃO POR PENÊDO E NEÓPOLIS EM 1939

MERCADORIAS	PESO EM KG	VALOR
		Cr$
Anilinas	13.633	322.182.20
Arame farpado	55.443	113.418,40
Artefatos de tecidos	74.615	735.254,60
Açúcar	101.400	81.287,00
Bacalhau	152.814	107.640,00
Bebidas	60.249	66.801,00
Cerveja	122.465	147.046,00
Cimento	513.147	153.318,00
Drogas	99.273	390.075,20
Farinha de trigo	2.017.500	1.543.757,20
Gasolina	87.940	139.790,00
Querosene	539.818	1.538.680,00
Material eletrico	10.704	190.436,00
Óleos	371.020	330.423,40
Papel	30.125	161.211,20
Sabão	134.181	233.230,00
Tecidos	210.895	4.302.460,40
Taboas	181.409	91.059,50
Vinhos	71.080	18.287,80
Charque	94.171	270.573,40
Fios de juta	290.300	1.169.556,80
Algodão em rama	101.598	327.000,00
Diversos	1.642.850	5.425.667,90
TOTAL	6.976.630	17.859.056,00

EXPORTAÇÃO POR PENÊDO E NEÓPOLIS EM 1940

MERCADORIAS	PESO EM KG	VALOR
		Cr$
Arroz pilado	7.315.119	5.361.344,10
Tecidos	966.448	11.557.022,00
Farelo de caroço de algodão	799.700	369.940,00
Sacos vazios de aniagem	175.621	1.742.287,70
Óleo de caroço de algodão	299.247	395..526,60
Algodão em rama	519.259	1.798.464,10
Côcoso	1.445.450	1.033.960,00
Feijão	824.282	699.115,00
Milho	1.627.860	481.366,00
Dormentes de madeira	590.520	55.588,00
Diversos	1.050.577	1.867.299,40
TOTAL	15.614.083	25.361.912,90

IMPORTAÇÃO POR PENÊDO E NEÓPOLIS EM 1940

MERCADORIAS	PESO EM KG	VALOR
		Cr$
Artefatos de tecidos	40.010	391.890,80
Anilina	19.127	542.631,00
Açúcar	286.800	259.640,00
Cimento	307.595	95.790,00
Farinha de trigo	1.441.040	1.730.080,00
Fio de juta	242.738	1.264.385,00
Querosene	625.802	996.364,00
Óleos	339.580	311.171,00
Tecidos	288.280	6.126.230,89
Diversos	1.974.952	6.867.594,88
TOTAL	5.565.924	16.585.777,57

EXPORTAÇÃO POR PENÊDO E NEÓPOLIS EM 1941

MERCADORIAS	PESO EM KG	VALOR
		Cr$
Arroz pilado	9.075.547	11.351.952,00
Algodão em rama	519.020	1.364.682,90
Côcos	1.491.044	1.177.585,00
Feijão	286.640	231.360,00
Milho	780.660	267.490,00
Mamona	480.370	282.317,10
Peles de cobra	25.707	373.787,10
Tecidos	1.022.927	15.043.099,30
Farelo de caroço de algodão	1.073.700	321.039,80
Sacos vazios de aniagem	85.137	1.214.876,00
Algodão em pluma	157.123	631.004,60
Diversos	1.340.901	2.035.656,20
TOTAL	16.338.776	34.294.850,10

IMPORTAÇÃO POR PENÊDO E NEÓPOLIS EM 1941

MERCADORIAS	PESO EM KG	VALOR
Artefatos de tecidos	53.824	561.147,80
Açúcar	397.236	394.900,00
Anilinas	17.997	506.892,00
Cimento	403.750	146.445,30
Drogas	112.529	435.407,50
Farinha de trigo	1.307.660	1.587.160,50
Fios de juta	188.293	1.084.752,00
Querosene	859.798	1.253.947,90
Óleos	423.802	437.553,10
Tecidos	196.268	3.047,637,20
Diversos	1.772.003	5.195.530, 7
TOTAL	5.733.167	14.651.374,00

Vemos pois que é pequeno o movimento comercial atual pelos portos de Penedo e Neópolis, isto é, pouco mais de 20 000 toneladas anualmente. Não conseguimos obter estatísticas do movimento pelas rodovias e pela estação de Propriá, da E. F. Êste brasileiro, que desviam para os portos de Aracaju e Maceió grande parte das mercadorias. Com a melhoria do acesso marítimo ao Baixo S. Francisco e a construção de instalações portuárias em local conveniente, acreditamos que a convergência dos produtos de exportação e de importação se daria mais para êste pôrto do que para os vizinhos.

12 — NAVEGAÇÃO MARÍTIMA

Apesar das más condições da barra, navios até de 2 000 toneladas escalam em Penedo, só não penetrando até a idade na época da estiagem, quando então ficam ancorados nas proximidades da Ilha das Galinhas.

Ùltimamente, em virtude das escalas estabelecidas pela Comissão de Marinha Mercante, têm sido muito raros os navios em Penedo. Apenas pequenos navios, do tipo do Brasiluso e do S. Cristóvão, e barcaças à vela, têm tocado freqüentemente neste pôrto.

13 — NAVEGAÇÃO FLUVIAL

Há uma linha de navegação fluvial a vapor que executa duas viagens redondas por semana, entre Penedo e Piranhas.

Conta com dois navios, o Penedo e o Comendador Peixoto. Um faz as viagens durante a estiagem e outro durante as cheias. Assim, enquanto um funciona o outro fica paralizado. Transportam passageiros e quase nenhuma carga. Não rebocam outras embarcações.

A quase totalidade das cargas é transportada em canoas movidas à vela, de diversos tamanhos, contando-se cêrca de 1 400 embarcações dêste tipo no Baixo S. Francisco. Dentre estas, há grande número de canoas grandes medindo 20 m de comprimento, 3,50 m de largura e 1,30 m de pontal, guarnecidas com duas velas.

Como há sempre vento até Piranhas, parece-nos que a navegação motorizada dificilmente poderá competir com as canoas, a não ser que o rio fôsse consideràvelmente melhorado de modo a permitir uma navegação de maior tonelagem.

14 — ESTRADAS

Duas vias férreas servem ao Baixo S. Francisco: a Estrada de Ferro Piranhas a Jatobá, destinada a vencer o trecho encachoeirado e um ramal da E. F. Este Brasileiro que atinge Propriá, partindo de Aracaju. Com a ligação, em construção, de Palmeiras dos Índios a Colégio, esta situada defronte a Propriá, ficará a Bahia ligada diretamente a Natal.

As rodovias mais importantes são, a de Maceió a Penedo e a de Neópolis a Aracaju, nas quais há linhas regulares de ônibus e de transporte de cargas.

Entre Penedo e Neópolis, uma balsa a motor transporta os veículos de uma margem para a outra.

TERCEIRA PARTE

Sugestões

1 — GENERALIDADES

Se pudéssemos retroceder algumas dezenas de lustros e tivéssemos de escolher um único pôrto para servir à região que compreende os Estados de Alagoas e Sergipe, o Baixo S. Francisco seria encarado como o mais sério concorrente. As suas condições naturais parecem indicá-lo como o ponto de mais fácil escoamento da produção. A via de navegação interior que oferece, embora pequena, não é para se desprezar. E, em uma zona de águas escassas, um rio do volume do S. Francisco é sempre um atrativo econômico.

Mas, hoje, o pôrto de Maceió está construído e o de Aracaju em construção. Tôdas as obras públicas, principalmente as estradas, fazem daquelas cidades pontos de convergência e de distribuição das mercadorias.

Diante disto e do vulto das obras desta natureza, sentimo-nos embaraçados para organizar um programa de melhoramentos.

Todavia façamos um exame sumário das obras que possam ser indicadas:

Obras de incentivo da produção.
Obras de acesso.
Obras de acostagem.
Obras de melhoramento para a navegação interior.

2 — OBRAS DE INCENTIVO DA PRODUÇÃO

Tenhamos presente o conteudo dos capítulos 4, 5 e 8 da II parte.

O beneficiamento do vale do Marituba para a agricultura e a ligação do S. Francisco ao Japaratuba por um canal, são dois empreendimentos de repercussão econômica e devem portanto ser estudados com critério. O primeiro, se dos estudos fôr verificada a sua viabilidade, poderá contribuir poderosamente para a justificação das obras de acesso e portuárias, uma vez que ampliará a capacidade de produção do "hinterland":

Orçamos os estudos do vale do Marituba, incluíndo o da ligação com o rio Coruripe ,em Cr$ 250.000,00; e os estudos do canal de ligação entre o S. Francisco e o Japaratuba em Cr$ 100.000,00. Se fôr conseguido auxílio da aerofotogrametria os estudos sairão muito mais perfeitos.

3 — OBRAS DE ACESSO MARÍTIMO

Preliminarmente, lembremos que em capítulos referentes a ventos e correntes deixamos patenteada a necessidade de estudos complementares para qualquer projeto de melhoramento da barra.

Podemos encarar a sua execução por dois modos: dragagens ou obras fixas. Atualmente é utopia pensar em dragagem da barra do S. Francisco. Só possuimos um aparêlho capaz de dragar em mar onduloso — a draga Baía. E essa mesmo, para ondas até 1 m. A sua capacidade é pequena para o vulto dos trabalhos. Estas duas circunstâncias tornariam o serviço quase improfícuo na barra do S. Francisco.

Enquanto durar a guerra, parece difícil a aquisição de outras dragas de alto mar.

A título de esclarecimento, projetamos um canal a dragar à cota — 6 m, com 200 m de largura. O volume a dragar seria de 1 200 000 m3. Tomando por base o preço apresentado na fracassada concorrência para dragagem em Cabedelo, isto é, Cr$ 15,00 por m3, precisariamos de Cr$ 18 000 0000,00. Deve-se levar em conta a pouca possibilidade de ser definitiva esta primeira dragagem.

Antes da guerra, computando dados obtidos com a draga Baía, podia-se firmar em Cr$ 4,00 o preço do metro cúbico dragado em mar agitado.

Infere-se daí que, voltando tudo à normalidade, e o Departamento estando devidamente aparelhado, é de se esperar que a dragagem da barra do S. Francisco não seja proibitiva quanto ao seu custo, como o é agora, além de ser inexequível.

Quanto ao melhoramento do acesso por meio de obras fixas, dentro de um programa mínimo, haveiria necessidade de 6 km de molhe. Admitindo uma seção média de 120 m2, o volume total de pedras em grandes blocos seria de 720 000 m3 que, à razão de Cr$ 100,00 por m3, daria o custo de Cr$ 72.000.000,00.

Haveria por certo necessidade de regularização de um trecho do estuário e fixação de suas margens. Para maior garantia dos efeitos a serem produzidos pelas obras, recomenda o Congresso de Navegação de Bruxelas que o molhe atinja ou mesmo ultrapasse a linha neutra. Haveria pois, conveniência de prolongá-lo até às isobatas de — 10 ou — 11m.

Dêsse modo podemos admitir Cr$ 100.000.000,00 como quantia de base para o melhoramento do acesso do Baixo S. Francisco por meio de obras fixas. Custo muito elevado, pelo menos presentemente.

4 — OBRAS DE ACOSTAGEM

A nosso ver só se deveria cogitar destas obras, após a resolução do problema da barra por ser êste bem mais importante.

A localização de um cais para a navegação marítima no Baixo S. Francisco obriga a um meticuloso estudo. Constituindo o rio a linha divisória de dois Estados e possuindo as regiões ribeirinhas dos dois lados características econômicas semelhantes, a escolha da margem torna-se embaraçosa.

Quanto à distância do mar em que deva ser localizado o cais, parece-me que quanto mais próximo dêste melhor será a solução, pelas seguintes razões: *a*) Já disporia de um canal (à exceção da barra) com profundidades para navios de grande calado, ao passo que a localização quanto mais para montante, exigiria maiores obras de regularização ou de dragagem. No capítulo 2 da II parte deixamos claro o assunto. *b*) Qualquer pretensão futura, de escalas de navios de maior tonelagem, ficaria prejudicada, estando o cais muito afastado, pois ficar-se-ia dependendo da ampliação das obras de regularização e dragagens. *c*) Um cais em Penedo, ou Neópolis, por exemplo, não preencheria tão bem quanto próximo à barra, a sua finalidade principal que é facilitar econômicamente, as operações de carga e descarga dos navios, em virtude da grande amplitude alcançada pelas cheias naquelas cidades (cêrca de 7 m). *d*) Não devemos esquecer, também, que a zona mais próxima à barra, em redor de Piassabuçu e S. Francisco, é muito produtiva, principalmente de arroz, côco e sal e que a saída do futuroso vale do Marituba ficará em boa situação.

Um cais localizado em Penedo ou Neópolis ou proximidades, também tem suas vantagens, por constituírem estas cidades centros industriais e mais populosos e por

não exigirem como os primeiros a construção de uma estrada de acesso, embora não devamos esquecer que o melhor meio de transporte para o interior será por água.

No cômputo das vantagens dos dois locais não temos dúvida em afirmar, que o local de juzante sairia vencedor.

Posta a questão nestes têrmos, nos detemos em examinar três locais: o trecho da margem alagoana situado a juzante da confluência do canal do Potengi, na zona de transição entre o mangue e as dunas; o trecho da ilha da Fitinha, próximo ao V25; e o trecho da margem sergipana junto ao povoado do Mucuri.

O 1.º trecho tem a vantagem de um canal de acesso de grande profundidade. As suas condições de abrigo carecem de ser examinadas. Talvez o condenem. As águas são normalmente salgadas o que é prejudicial às canoas pelo maior ataque do gusano.

O segundo e o terceiro locais são servidos pelo canal de acesso limitado à profundidade de 5 m em águas mínimas. As águas são normalmente doces. Na ilha da Fitinha impunha-se uma ponte de ligação com o continente, cuja largura poderia ser limitada, pelo fechamento parcial do canal do Potengi, obra que contribuiria aliás, para a regularização do rio. Em ambos êstes locais as profundidades naturais são ótimas.

A ligação do local do cais por uma estrada à rêde rodoviária existente seria uma obra complementar que também deveria pesar na escolha.

Enfim, se futuramente ficar assentada a construção do pôrto, a escolha definitiva do local poderia ser decidida por um interessante trabalho estatístico nos moldes daquele feito para a eleição do local mais conveniente para uma ponte sôbre o rio Uruguai, ligando o Brasil à Argentina.

5 — OBRAS DE MELHORAMENTOS PARA A NAVEGAÇÃO INTERIOR

Os nossos estudos se limitaram ao trecho à juzante de Penedo. Dêste modo, pouco podemos dizer sôbre melhoramento para a navegação interior.

Todavia, como a canoa à vela parece não encontrar tão cedo competidor no transporte de mercadorias, pouco se terá a fazer. No trecho entretanto, à montante de Pão de Açúcar, o derrocamento de rochas em situação perigosa, é obra recomendável. Não temos estudos entretanto. Aliás a I.F.O.C.S. que já efetuou o levantamento aerofogramétrico do S. Francisco entre Joazeiro e a Cachoeira de Paulo Afonso, parece que irá prolongá-lo até ao mar. Aproveitando o ensejo, poderiamos, em colaboração encarregarmo-nos dos serviços de nivelamento e de sondagens.

Pequenas obras de atracação, em Penedo e Propriá, são plenamente justificáveis. Aliás, em Penedo já existe uma ponte de atracação em concreto armado, mas de propriedade particular.

6 — CONCLUSÕES

Opinamos pelo seguinte programa:

a) execução dos estudos do vale do Marituba e da ligação do rio S. Francisco, por meio de canal, ao rio Japaratura e ao rio Coruripe;

b) após tais estudos, execução das obras que forem julgadas viáveis e convenientes;

c) dependendo em parte, dos resultados obtidos pelas obras do item anterior, dragagem de um canal através da barra à cota — 6 m, após terminada a guerra;

d) estudos, em colaboração com a IFOCS; do trecho Penedo a Piranhas;

e) derrocamento de pedras perigosas à navegação à montante de Pão de Açúcar.

f) construção de pequenas obras de acostagem em Penedo, Neópolis e Propriá.

Antes de terminarmos, porém, chamamos a atenção para uma circunstância muito importante no caso, e que impõe um prudente e curto adiamento na execução das obras.

O Govêrno, vem estudando a possibilidade de execução de obras de grande vulto no alto e médio S. Francisco, visando principalmente a irrigação, a energia elétrica e a navegação.

Tais obras, conforme sejam elas, poderiam acarretar profundas modificações no regime do Baixo S. Francisco. Daí grandes alterações nos projetos. Grandes prejuízos ou benefícios poderiam advir em conseqüência, para a região.

O problema pois do Alto e Médio S. Francisco só deve ser encarado conjuntamente com o do Baixo.

ÍNDICE

PÁGS.

Prefácio 3
Introdução 5

PRIMEIRA PARTE

Estudos Executados pela Comissão

1 — Triangulação 15
2 — Meridiano 17
3 — Poligonais 18
4 — Levantamento por interseção 19
5 — Nivelamentos 19
6 — Seções transversais 12
7 — Marés 22
8 — Perfis instantâneos 24
9 — Sondagens 24
10 — Correntes 25
11 — Ventos 30
12 — Vagas 30
13 — Cheias 30

SEGUNDA PARTE

Dados, Informações e Assuntos Diversos

1 — O Baixo S. Francisco 33
2 — O trecho estudado 35
3 — A barra 38
4 — O canal da Parapuca 41
5 — O vale do Marituba 43
6 — Dunas 44
7 — Estudos anteriores 47
8 — A agricultura. O arroz 48
9 — Indústrias 48
10 — Fontes de energia 48
11 — Comércio 49
12 — Navegação marítima 52
13 — Navegação fluvial 53
14 — Estradas 53

TERCEIRA PARTE

Sugestões

PÁGS.

1 — Generalidades 55
2 — Obras de Incentivo da Produção 56
3 — Obras de Acesso Maritimo 56
4 — Obras de Acostagem 58
5 — Obras de Melhoramento para a Navegação Interior 60
6 — Conclusões 60

A casa flutuante mudando de ancoradouro

A casa flutuante mudando de ancoradouro

A casa flutuante, montada sôbre a canoa Cordilheira

Trecho do S. Francisco nas proximidades de Piranhas

Trecho do S. Francisco nas proximidades de Piranhas

Rocheira em Penedo

Afloramento de grés nas Porteiras

Morro do Aracaré

Foz do S. Francisco, vendo-se os dois pontais

Pontal da Barra

A tôrre da Atalaia

As fundações da Atalaia, descobertas

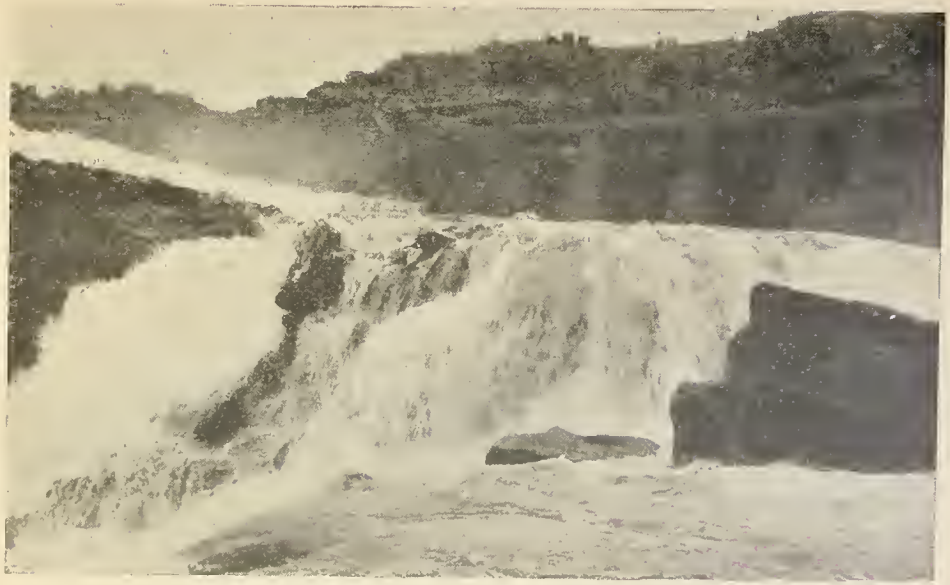
Ilha das Flores

Cidade de Neópolis

Zona comercial de Penedo

Cachoeira de Paulo Afonso

Cachoeira de Paulo Afonso



Cachoeira de Paulo Afonso, vendo-se o tubo adutor da Usina Hidro-elétrica

Fábrica de óleos em Neópolis

Fábrica de tecidos "Passagem" em Neópolis

Bairro industrial de Penedo

Fábrica de tecidos "Têxtil" em Neópolis

FI

SSOAL DO QUADRO

UE FURTADO PORTUGAL	ENG CHEFE.
ROS VARGENS	PR ENG. CL. H.
RO DE BRITO	PR. ENG. CL H.
PINTO	DAT. CL. G.

S DOS LEVANTAMENTOS

UE FURTADO PORTUGAL	ENG CHEFE.
ROS VARGENS	PR. ENG. CL. H
UIAR	AUX. ENG.
OOS ANJOS	AUX. ENG
	AUX ENG.
ES	AUX. ENG.

NTES

OCIDADE M/SE	
IMA	MEDIA
3	0,66
3	0,09

R. PIRACUPUCA

IMPRENSA NACIONAL — BRASIL

F1

D.N.P.N.

COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS DO BAIXO S. FRANCISCO

PLANTA TOPOHIDROGRAFICA DO BAIXO S. FRANCISCO

ENTRE A BARRA E A CIDADE DE PENEDO

Levantamentos executados entre maio e outubro de 1942

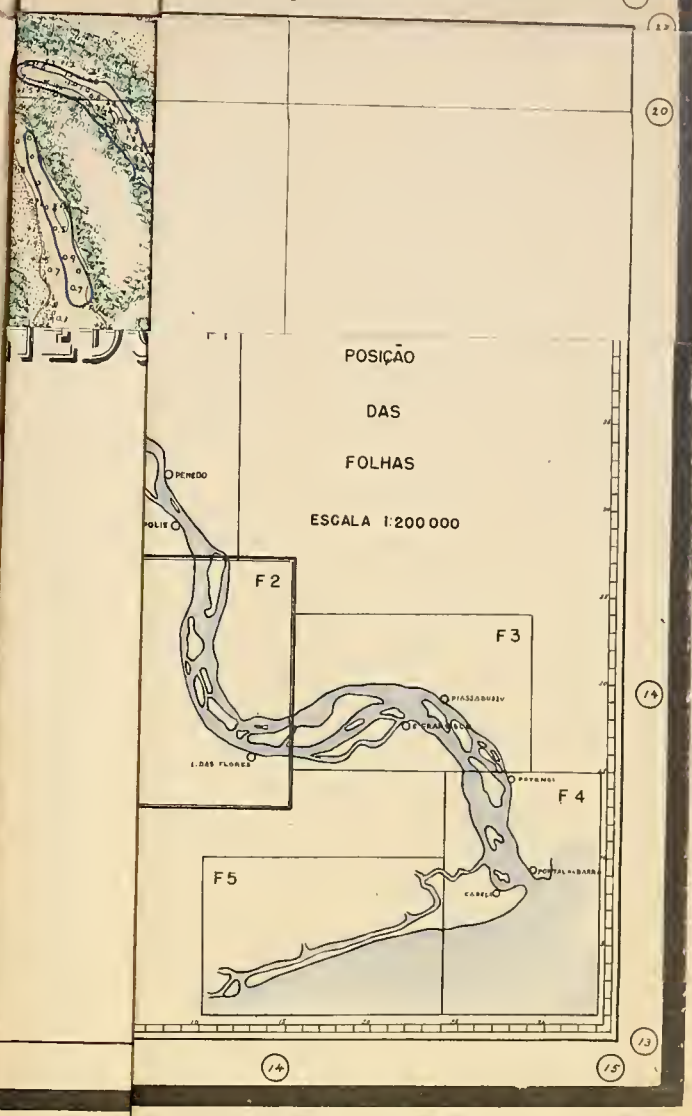
ESCALA 1:10 000

VISTO

ENGENHEIRO CHEFE

N

F1
ILHA DA PEDRA DE S. PEDRO
PENEDO
NEOPOLIS
POSIÇÃO
DAS
FOLHAS
ESCALA 1:200.000
F1
F2
F3
F4
F5
CONVENÇÕES
QUADRO DE CORRENTES
EXECUTORES DO LEVANTAMENTO



IMPRENSA NACIONAL — BRASIL

CONVENÇÕES
PESSOAL DO QUADRO
EXECUTÔRES DOS LEVANTAMENTOS
ILHA DA MAGDALENA
ILHA DO MATO
ESCALA 1:10000
NOTA AS COTAS ESTÃO REFERIDAS AO ZERO HIDROGRAFICO DA BARRA

F2

D.N.P.N.

COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS DO BAIXO S. FRANCISCO

PLANTA TOPOHIDROGRAFICA

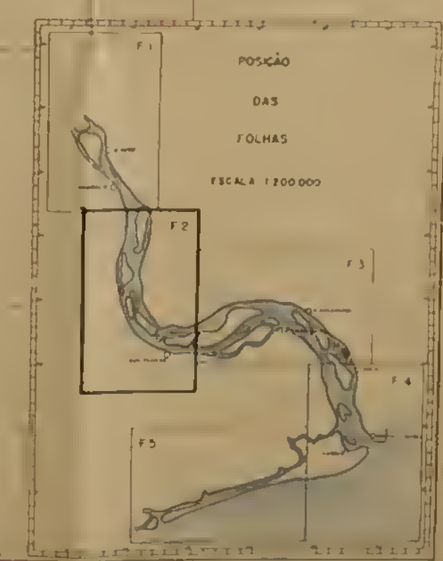
DO BAIXO S. FRANCISCO

ENTRE A BARRA E A CIDADE DE PENEDO

Levantamentos executados entre

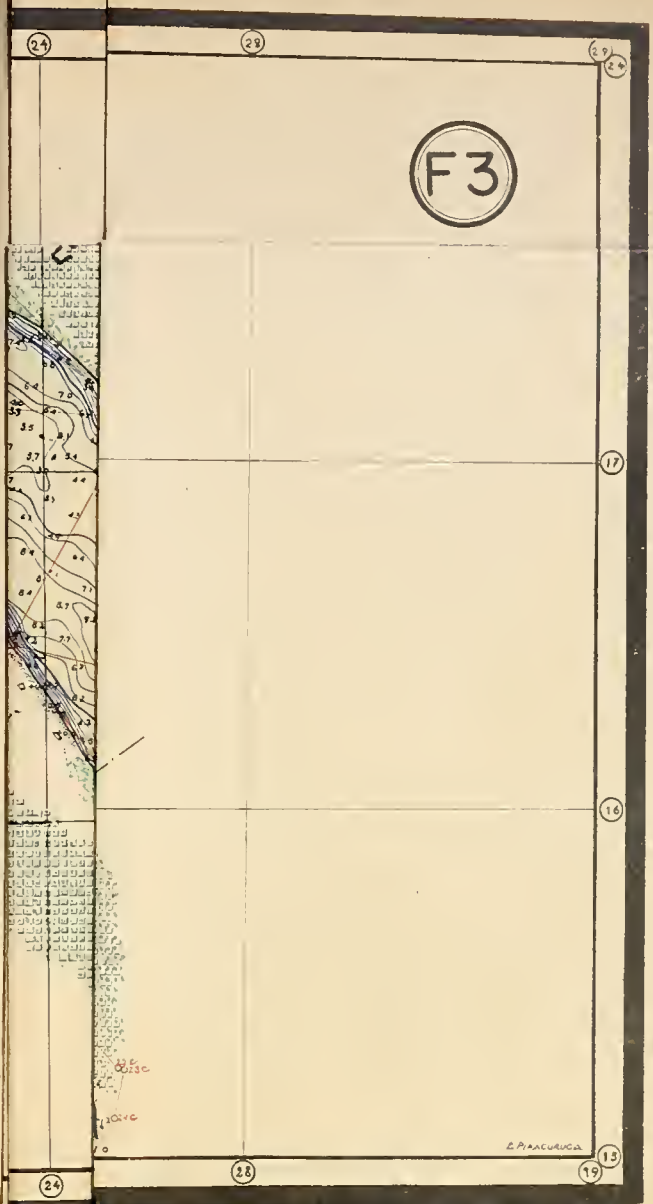
maio e outubro de 1942

ESCALA 1:10000



VISTO

NOTA AS COTAS ESTÃO REFERIDAS AO ZERO HIDROGRAFICO DA BARRA



IMPRENSA NACIONAL — BRASIL

F3

DNOCS

COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS DO BAIXO S. FRANCISCO

PLANTA TOPOHIDROGRAFICA DO BAIXO S. FRANCISCO

ENTRE A BARRA E A CIDADE DE PENEDO

Levantamentos executados entre maio e outubro de 1942

ESCALA 1:10 000

VISTO

ENGENHEIRO CHEFE

POSIÇÃO DAS FOLHAS

ESC. 1:200 000

F1 F2 F3 F4 F5

PESSOAL DO QUADRO

AFFONSO HENRIQUE HURTADO PORTUGAL	ENG. CHEFE
JOÃO DE MEDEIROS VIANNA	1º ENC. CL. H
FRANCISCO GALTRO DE BRITTO	2º ENC. CL. H
HELOISA NIRES PINTO	DES. CL. G

EXECUTÓRES DOS LEVANTAMENTOS

AFFONSO HENRIQUE HURTADO PORTUGAL	ENG. CHEFE
JOÃO DE MEDEIROS VIANNA	2º ENC. CL. H
ALFREDO DA ROSAR	AUX. ENG.
JOSÉ CUPERTINO DOS ANJOS	AUX. ENG.
PAULO LIMA	AUX. ENG.
AUGUSTO LANGE	AUX. ENG.

NOTA: AS COTAS ESTÃO REFERIDAS AO ZERO HIDROGRAFICO DA BARRA

F3

...NDA

E OBRAS DO BAIXO S. FRANCISCO

...POHIDROGRAFICA

...S.FRANCISCO

...E A CIDADE DE PENEDO

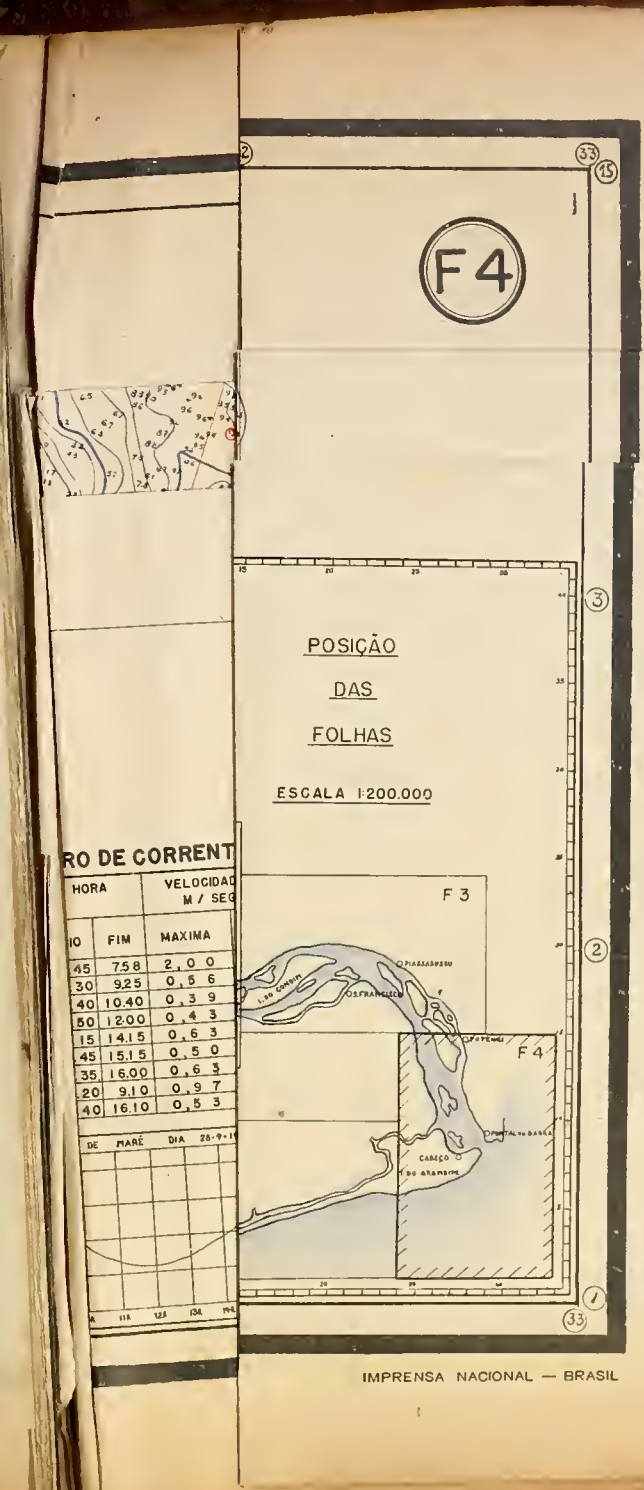
...tos executados entre

...outubro de 1942

ESCALA 1:10 000

VISTO

ENGENHEIRO CHEFE



IMPRENSA NACIONAL — BRASIL

F4
D.N.P.N.
COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS DO BAIXO S. FRANCISCO
PLANTA TOPOHIDROGRAFICA
DO BAIXO S. FRANCISCO
ENTRE A BARRA E A CIDADE DE PENEDO
Levantamentos executados entre
maio e outubro de 1942
ESCALA 1:10 000
ILHA DO GUAXINIM
VISTO
ENGENHEIRO CHEFE
CONVENÇÕES
QUADRO DE CORRENTES
POSIÇÃO
DAS
FOLHAS

Levantamentos executados entre maio e outubro de 1942

ESCALA 1:10 000

VISTO

ILHA DO ARAMBIPE

A N T I C O

L A T A

CONVENÇÕES

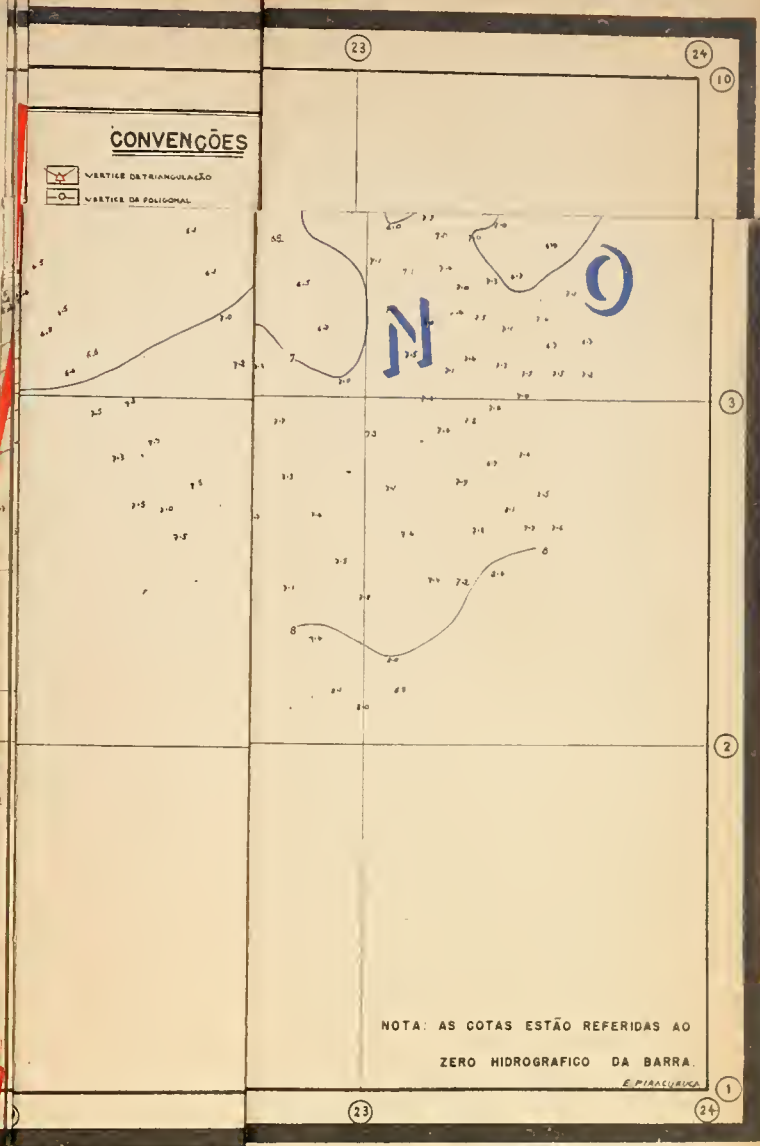
QUADRO DE CORRENTES

Nº	DIA	HORA DA LUA	NATUREZA DA MARÉ	HORA		VELOCIDADE M/SEG MAXIMA	MEDIA	PROFUNDIDADE DO CRUZETA	VENTO REMARKS
1	21	11	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,9	0,6	3,5	[illegible]
2	21	12	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,9	0,4	1,5	[illegible]
3	21	13	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,3	0,3	3,5	[illegible]
4	21	14	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,4	0,3	3,5	[illegible]
5	21	15	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,6	0,4	3,5	[illegible]
6	21	16	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,9	0,4	3,5	[illegible]
7	21	17	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,9	0,3	3,5	[illegible]
8	21	18	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,9	0,4	3,5	[illegible]
9	21	19	[illegible]	[illegible]	[illegible]	0,8	0,8	3,5	[illegible]

PORÇÃO DAS FOLHAS

ESCALA 1:200 000

F1 F2 F3 F4 F5



IMPRENSA NACIONAL — BRASIL

F5

C.H.B.S.

COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS DO BAIXO S. FRANCISCO

PLANTA TOPOHIDROGRAFICA DO BAIXO S. FRANCISCO

ENTRE A BARRA E A CIDADE DE PENEDO

Levantamentos executados entre maio e outubro de 1942

ESCALA 1:10 000

VISTO

ENGENHEIRO CHEFE

F5

COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS DO BAIXO S. FRANCISCO

PLANTA TOPOHIDROGRAFICA DO BAIXO S. FRANCISCO

ENTRE A BARRA E A CIDADE DE PENEDO

Levantamentos executados entre maio e outubro de 1942

ESCALA 1:10000

VISTO

ENGENHEIRO CHEFE

Ponte de atracação em concreto armado, em Penedo, de propriedade de Peixoto Gonçalves & Cia.

1945
IMPRENSA NACIONAL
RIO DE JANEIRO – BRASIL

M. FAZENDA
D.A.-ND
15 009
CO... ...RIO
PORT. 114/79

Êste livro deve ser devolvido na última data carimbada

27 AGT 48			
[illegible]			
1 JUN 54			
19 JUN 55			
			Imp. Nacional —

13-48 386.309814
B823
Brasil. Comissão de estudos e obras

13-48 386.309814
B823
Brasil. Comissão de estudos e obras
AUTOR do baixo São Francisco.
Relatório.
TÍTULO

Êste livro deve ser devolvido na última data carimbada

13-48 386.309814
B 823

Brasil . . .